CANADA
MINISTÈRE DES MINES
HON. ES.-L. PATENAUDE, MINISTRE; R.-G. MCCONNELL, SOUS-MINISTRE.

COMMISSION GÉOLOGIQUE

MÉMOIRE 67

Nº 49, SÉRIE GÉOLOGIQUE

La frontière internationale Yukon-Alaska entre les rivières Porcupine et Yukon

PAR
D. D. Cairnes



OTTAWA
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1917

Nº 1162

Frontispice.

Planche I.



New Rampart House, Territoire du Yukon. C'est un poste de commerce important situé sur la rive nord de la rivière Porcupine, juste à l'est du 141e méridien.

CANADA
MINISTÈRE DES MINES
HON. ED.-L. PATENAUDE, MINISTRE; R.-G. MCCONNELL, SOUS-MINISTRE.

COMMISSION GÉOLOGIQUE

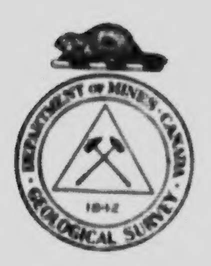
MÉMOIRE 67

Nº 49, SÉRIE GÉOLOGIQUE

La frontière internationale Yukon-Alaska entre les rivières Porcupine et Yukon

PAR

D. D. Cairnes



OTTAWA
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1917

Nº 1462

AVIS

Ce mémoire a été publié primitivement en anglais dans l'année 1914,

Sous le No. 1461.

MINISTÈRE DES MINES

HON. L. CODERRE, MINISTRE; R. W. BROCK, SOUS-MINISTRE.

Commission géologique.

TABLE DES MATIÈRES.

CHAPITRE I.

CHAPITRE II.

CHAPITRE III.

ILLUSTRATIONS.

La frontière internationale Yukon-Alaska, entre les rivières Porcupine et Yukon.

CHAPITRE I.

INTRODUCTION.

APERÇU GÉNÉRAL.

Il y a plusieurs années que les géologues tant en Alaska qu'au Yukon ont réalisé l'importance de faire faire une étude internationale des formations géologiques le long du 141e méridien, principalement au nord de la rivière Yukon. Cette étude était particulièrement nécessaire parce qu'aucun travail géologique n'avait encore été fait dans le voisinage de la frontière, ni en Alaska ni au Yukon, entre la rivière Yukon et l'Océan Arctic, sauf dans le voisinage immédiat des rivières Yukon et Porcupine, et le long de la côte Arctique. Une telle étude le long du 141e méridien ne devait pas seulement avoir pour but de faciliter le raccordement de la géologie de l'Alaska avec celle du Yukon, de la Colombie britannique, et des Territoires du Nord-Ouest, mais en plus elle constituerait une section vers le nord à travers les grandes Cordillères de l'ouest du continent. Cette section devait contribuer beaucoup à élargir nos connaissances géologiques car nous ne possédons aucune section détaillée de quelque longueur dans la partie des Cordillères au nord de la voie principale du chemin de fer Canadien du Pacifique. En conséquence les Commissions géologiques des Etats-Unis et du Canada entreprirent la partie nord de ce travail, et résolurent de faire la carte et l'étude géologiques le long du 141e méridien entre la rivière Yukon et l'Océan Arctic, soit sur une distance d'environ 340 milles.

Il y avait surtout deux raisons principales pour entreprendre d'abord la partie nord plutôt que la partie sud de ce travail; en premier lieu on connaissait moins les formations géologiques au nord qu'au sud de la rivière Yukon, et deuxièmement un certain nombre d'équipes de la Commission des Arpentages de la Frontière internationale devaient travailler le long du 141e méridien au nord de la rivière Yukon durant les étés de 1911 et 1912, et il était possible aux géologues de se joindre aux arpenteurs de la Frontière pour les moyens de transport qui sont un item important dans de tels travaux. On pouvait donc faire le travail géologique au nord de la rivière Yukon durant ces saisons à bien meilleur compte et avec beaucoup plus de facilité.

Le travail au nord de la rivière Porcupine fut entrepris par la Commission géologique des États-Unis, et celui au sud de la rivière Porcupine par la Commission géologique du Canada, chaque département étant responsable pour la géologie des deux côtés de la ligne de frontière. Le travail commença au printemps de 1911 et se termina durant la saison dernière (1912); Mr. A. G. Maddren[1] et l'auteur[2] furent choisis respectivement par les gouvernements des États-Unis et du Canada pour faire ce travail.

Durant ces deux saisons, l'auteur et les différents membres de sa mission, accompagnèrent la commission de l'Arpentage de la Frontière sur le terrain, et ainsi le transport se fit beaucoup plus facilement. De même durant 1911, l'auteur et un assistant se joignirent durant la saison à une mission canadienne préposée à la coupe de la ligne. En 1912, cependant, l'auteur après être rendu sur le terrain, s'équipa et disposa son travail indépendamment de l'International Boundary Survey.

La Commission des Arpentages de la Frontière internationale nous fournit des feuilles topographiques qui facilitèrent beaucoup de travail géologique. La topographie avait été relevée sur une distance de 2 ou 3 milles ou plus de chaque coté de la ligne de frontière; et le levé de même que l'étude géologiques au sud de la rivière Porcupine furent réduites presque entièrement à cette zone qui a une largeur moyenne d'au moins 5 milles. On fit le relevé topographique au moyen de la méthode de la planchette, la mise en plan sur le terrain se fit à une échelle de 1: 45,000 pour être publiée à une échelle de 1: 62,500 ou à environ 1 mille au pouce, avec des lignes de contour de 100 pieds. Les feuilles qu'on nous a fournies pour le travail géologique étaient partie à l'échelle employée sur le terrain, partie à l'échelle de publication.

L'auteur désire exprimer sa reconnaissance aux divers membres de la Commission des Arpentages de la Frontière internationale avec qui il est venu en contact et qui furent tous d'une extrême courtoisie. Il tient à remercier tout particulièrement MM. J. D. Craig, D.L.S., et Thos. Riggs, Jr., qui avaient respectivement charge des équipes du Canada et des États-Unis durant 1911 et 1912. Ces messieurs rendirent plusieurs services aux différents membres de la mission de l'auteur et à

[1] Maddren, A. G., "Étude Géologique le long de la Frontière Canada-Alaska": Com. géol. É.U., Bull. 520K, 1912.

[2] Cairnes, D. D., "Géologie d'une partie de la frontière Yukon-Alaska entre les rivières Porcupine et Yukon": Com. géol. Canada, Rap. som. 1911, pp. 17–33.

"Géologie d'une partie de la frontière Yukon-Alaska entre les rivières Porcupine et Yukon": Com. géol. Can. Rap. som. 1912, pp. 9–11.

"Section Géologique le long de la frontière Yukon-Alaska entre les rivières Yukon et Porcupine": Bull. Soc. Géol. Amer. vol. 25, pp. 179–204, 1914.

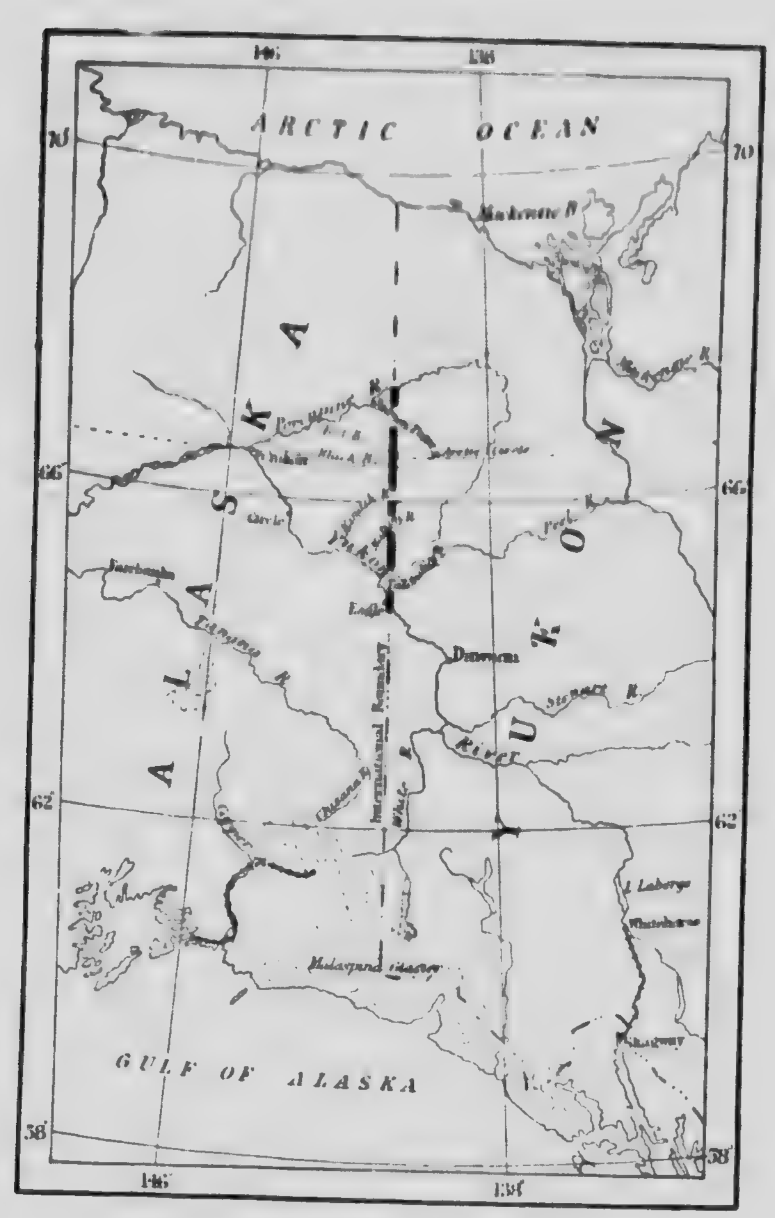


Figure 1. Carte index montrant la position de la région.

lui-même, durant les deux étés, et facilitèrent le travail géologique autant qu'il leur fut possible.

Durant l'été de 1911 la géologie le long de la ligne de frontière au sud de la rivière Porcupine, fut relevée depuis le ruisseau Orange à la latitude 66° 10′ jusqu'à la latitude 67° 00′, une distance d'environ 58 milles. En 1912, l'auteur commença son travail à la rivière Porcupine à la latitude 67° 25′ et travailla en gagnant le sud sur une distance de 28·8 milles, jusqu'à la latitude 67° 00′ où la mise en plan avait été laissée à la fin de la saison précédente. Il transporta alors son camp vers le sud au ruisseau Orange, traversant ainsi longitudinalement toute la ceinture qu'il avait étudiée durant 1911. Il continua alors son travail géologique jusqu'à la rivière Yukon, sur une distance de 104 milles depuis le ruisseau Orange.

Étant donnée la brièveté de la saison d'été à cette latitude nord, et à cause du fait qu'il faut nécessairement consacrer plusieurs jours chaque année pour se rendre à la région étudiée et en revenir, nous n'avons pu travailler sur le terrain seulement 65 jours en 1911 et 80 jours en 1912, y compris un certain nombre de jours durant lesquels les conditions climatériques rendaient impossible toute espèce de travail géologique. Durant 1911, la saison sur le terrain dut être quelque peu écourtée à cause d'une épidémie de variole qui sévissait parmi les Indiens de la rivière Porcupine. Ceci retarda beaucoup les travaux de la Commission des Arpentages de la Frontière internationale, et le mission à laquelle se trouvaient attachés l'auteur et son assistant dut cesser plus tôt le travail à cause de certaines règles de quarantaine que l'on dut appliquer et aussi à cause de la difficulté qu'il y avait de se procurer des vivres.

De plus, même durant ces courtes saisons, il y a un assez grand nombre de gros ruisseaux à traverser qui sont sujets à des inondations soudaines durant l'été, et ainsi nous étions susceptibles de subir des retards en différents points, car à l'eau haute il est impossible d'essayer de traverser ces ruisseaux. Nous devions donc tirer parti de toutes les chances que nous avions de traverser les ruisseaux à l'eau basse, même au sacrifice de la géologie, car si nous avions attendu trop longtemps à différents points c'eut été désastreux pour la mission, et nous eussions été exposés à manquer de provisions et de nourriture pour les chevaux. Les provisions furent transportées à dos de cheval le long de la ligne de frontière depuis la rivière Porcupine et vers le sud aussi loin que possible. De là l'auteur devait compter pour ses provisions et l'avoine sur les canotiers qui ne pouvaient qu'avec beaucoup de difficulté remonter le cours de certains des plus grands tributaires des rivières Yukon et Porcupine qui traversent la ligne de la frontière. S'il était survenu des retards ou des accidents aux canotiers qui travaillaient sur ces rivières dont les eaux sont froides et rapides, la mission géologique se fut trouvée dans des conditions très critiques.

Le travail géologique fut par conséquent nécessairement fait à la hâte, et souvent dans des conditions désavantageuses car il était imprudent de s'attarder longtemps à un point particulier. Ainsi, quelque intéressant, instructif, ou obscur que fut le phénomène géologique en une localité, nous ne pouvions y consacrer qu'un temps limité à son étude. De plus, il était d'aucune utilité de faire de grandes collections de fossiles ou d'autres échantillons géologiques ou d'histoire naturelle, car il n'y avait aucun moyen de les transporter en dehors du district. De fait, dans la plupart des cas, il était impossible de transporter autre chose que les articles absolument essentiels au campement et à la subsistance. En 1910, quelques missions des Arpentages de la Frontière perdirent un grand nombre de chevaux et ceux qui atteinrent la rivière Yukon étaient trop faibles pour porter leur selle. Ainsi on réduisit tout le matériel sur le terrain aux livres de notes et aux instruments. On abandonna la majeure partie des vêtements et des couvertures de lit, et les hommes se comptèrent heureux de pouvoir atteindre la rivière Yukon à pied et les mains vides.

Le travail géologique que l'auteur fit le long du 141e méridien au sud de la rivière Porcupine, est donc strictement celui du pionnier, et les détails font presque totalement défaut. Plusieurs problèmes intéressants restent sans solution et qui auraient peut-être été résolus si nous avions pu consacrer plus de temps sur le terrain; et sans doute il y a des faits très significatifs qui ne furent pas aperçus et qui l'eussent été par les géologues si ceux-ci eussent travaillé dans de meilleures conditions. Cependant, bien qu'en certains cas il fut impossible de faire des études de détail, les plus grandes unités géologiques et leurs relations ont été soigneusement étudiées à travers toute la zone, et nous avons recueilli une grande quantité de renseignements au sujet de ces terranes.

L'auteur avait comme assistants en 1911, M. M. Y. Williams de ce Département, et en 1912 MM. F. J. Barlow, S. E. Slipper, et W. S. McCann, qui tous firent leur devoir d'une manière très satisfaisante.

MOYENS DE COMMUNICATION.

La partie de la Frontière internationale Yukon-Alaska qui fait le sujet de ce rapport, est accessible soit par la rivière Yukon à l'extrémité sud, ou par la rivière Porcupine à l'extrémité nord. De plus on peut atteindre cette partie de la Frontière internationale en un certain nombre de points intermédiaires en remontant certains des plus grands tributaires coulant vers l'ouest des rivières Yukon et Porcupine, qui traversent la ligne de Frontière. Ces cours d'eau sont les rivières Noire, Kandik[1], Nation, et Tatonduk[2].

---

[1] Connue dans le pays sous le nom de ruisseau Charlie.

[2] Connue dans le pays sous le nom de ruisseau Sheep.

Durant les mois d'été il y a de grands bateaux à vapeur commodes qui voyagent régulièrement sur la rivière Yukon et son principal tributaire la Lewes entre l'embouchure de la Yukon sur la mer de Behring, et Whitehorse à la tête de la navigation sur la Lewes, une distance de 2,060 milles mesurée le long de la rivière. Il n'y a aucun trafic régulier de bateau sur la rivière Porcupine, mais durant 1910, 1911, et 1912, les membres des équipes d'arpentage louèrent des bateaux pour les transporter avec leurs chevaux, leur outillage et leurs provisions depuis le Fort Yukon à l'embouchure de la Porcupine, et pour revenir les chercher à l'automne.

Le premier bateau qui remonta la Porcupine fut un petit bateau à gazoline qui remonta en 1909 jusqu'à New Rampart House ayant à son bord une petite mission de reconnaissance de la Commission des Arpentages de la Frontière internationale. En 1910, le premier bateau à vapeur qui remonta cette rivière le fit pour les Arpentages de la Frontière. On s'aperçut que le type le plus petit des bateaux à vapeur de la rivière Yukon, en hautes eaux et dans des conditions favorables, pouvait remonter la rivière Porcupine au moins jusqu'à New Rampart House qui est situé sur la rive nord de la rivière à quelques verges seulement à l'est de la ligne de frontière (voir frontispice).

La période des hautes eaux sur la rivière et le temps le plus favorable pour remonter ce cours d'eau est généralement entre le 24 mai et le 10 juin, immédiatement après la fin de la débacle. L'eau monte encore un peu généralement vers le 20 août et aussi en septembre. Au printemps 1912 le bateau à vapeur Tanana fut requis de se trouver à Fort Yukon vers la fin de la débacle de la Porcupine. Prenant avantage de l'élévation de l'eau qui suit immédiatement la disparition des glaces, le bateau à vapeur se mit en marche vers le haut de la rivière Porcupine le 25 mai et il réussit à atteindre New Rampart House en 56 heures sans arrêt ni avarie, ayant à son bord les différents membres des missions des Arpentages de la Frontière internationale du Canada et des États-Unis et des Commissions géologiques, environ 85 hommes en tout, ainsi que leurs provisions, leur outillage, et 160 chevaux. Dans 8 ou 10 jours l'eau était descendue de 6 ou 7 pieds, et il aurait été impossible au même bateau de remonter le cours d'eau au delà du camp Tittman, 65 milles en aval de New Rampart House.

Sur les plus gros tributaires des rivières Yukon et Porcupine qui traversent le 141e méridien, on essaya d'employer des bateaux à gazoline spéciaux, mais on trouva que ceux-ci ne pouvaient être utilisés avec avantage que sur la rivière Noire, et même sur ce cours d'eau on ne put les employer que pour remonter à une faible distance de la Porcupine. Alors jusqu'à la Frontière sur la rivière Noire, et sur les autres grands tributaires comme les rivières Kandik, Nation, et Tatonduk, on employa

des canots que l'on poussait à la perche pour transporter les provis[illegible] jusqu'à la ligne frontière.

Pour atteindre Whitehorse, à la tête de la navigation sur la Lew[illegible] le principal tributaire de la rivière Yukon, on a coutume d'aller p[illegible] bateau de Vancouver ou Seattle jusqu'à Skagway, distances respective[illegible] d'environ 870 et 1,000 milles. De là le chemin de fer "White Pass and Yukon" conduit par la passe White [illegible]squ'à Whitehorse, une distance de 110 milles de Skagway. Les bateaux à vapeur vont aussi durant l'été de Seattle, par la route de mer à Nome et à St-Michel qui sont situés près de l'embouchure de la Yukon à environ 2,310 milles et 2,400 milles respectivement de Seattle. Des diligences font le service régulier entre Whitehorse et Dawson durant l'hiver, [illegible] il y a relativement peu de trafic le long de la Yukon sauf [illegible] où la navigation est ouverte sur la rivière.

TRAVAUX ANTÉRIEURS.

Avant l'été de 1911, époque où fut commencé le tra[illegible] dans ce mémoire, il n'y a pas eu de travaux géologiques de [illegible] du 141° méridien entre les rivières Porcupine et Yukon sauf da[illegible] immédiat de ces rivières. McConnell descendit la rivi[illegible] Porcu[illegible] en 1888 en faisant une reconnaissance géologique en [illegible] et Ki[illegible] fit un examen géologique des formations le long de la Porcupine en [illegible] New Rampart House pour le compte de la Commission géologi[illegible] États-Unis durant l'été de 1907[2]. En plus un certain nombre [illegible] logues, y compris McConnell[3], Spurr[4], Prindle[5], Brooks et Ki[illegible] ont écrit des rapports sur les formations géologiques le l[illegible] Yukon dans le voisinage de la Frontière international[illegible] À l'exc[illegible] ainsi, de ce travail le long des rivières Yukon et Porcu[illegible] sait rien au point de vue géologique au sujet de [illegible]tte z[illegible] presque 200 milles de longueur, et qui a fourni un champ d'ope[illegible] l'auteur durant les étés de 1911 et 1912.

---

[1] McConnell, R. G., "Rapport sur une exploration dans les bassins d[illegible] et de la Mackenzie, T.N.O." Com. géol. et [illegible] Hist. Nat. Rap. ann., [illegible] IV, [illegible] partie D, pp. 129–134.

[2] Kindle, E. M., "Reconnaissance géologique de la vallée Porcupine, A[illegible]a" Bull. Soc. géol. Amer. vol. XIX, 1908, pp. 310–338.

[3] Op. cit., 134D–143D.

[4] Spurr, J. E., "Géologie du district aurifère du Yukon, Alaska." Com. géol. E.U. 18e Rap. ann., partie III, 1896–1897, pp. 89–392.

[5] Prindle, L. M., "Les placers d'or de Fortymile, le Birch Creek, de Fairbanks, Al[illegible]". Com. géol. E.U. Bull. n° 251, 1905.

"Une reconnaissance géologique de la région Fairbanks, Alaska." Com. géol. E.U. Bull. 525, 1913.

[6] Brooks, Alfred, H., et Kindle, E. M., "Roches paléozoiques et associées du Yukon Supérieur, Alaska." Bull. Soc. géol. Amer. vol. XIX, 1908, pp. 255–314.

CLIMAT

Le climat à travers cette zone entre les rivières Yukon et Por-
cupine, varie grandement du nord au sud, sur une distance de 200 milles.
Au sud la température, la précipitation atmosphérique, et les autres
conditions climatériques sont pratiquement les mêmes qu'à Dawson,
mais sur la rivière Porcupine, qui est à environ 60 milles au nord du cercle
polaire, il faut s'attendre à un climat glacial.

Les précipitations atmosphériques dans la région à l'étude varient
beaucoup avec les années. Durant l'été 1911 depuis le 1er juin au
15 septembre, nous n'avons eu que quelques averses et celles-ci étaient
généralement légères et duraient rarement plus de 3 à 4 heures. Les
conditions de température étaient presque idéales. En 1912, de juin à
septembre, la précipitation atmosphérique a été très abondante, et le
climat ressemblait beaucoup à ce qu'on aurait pu s'attendre à avoir
sur la côte nord du Pacifique. Il plut et neigea plus de la moitié du
temps, et souvent le mauvais temps durait plusieurs jours de suite.

Le trait le plus caractéristique de ce district, cependant, ainsi que
de toutes les régions arctiques, est la longueur variable du jour. Durant
les mois de mai, juin, et juillet, il fait presque continuellement jour,
et durant les mois d'hiver correspondants on ne voit que très peu le
soleil. Par conséquent, durant les saisons intermédiaires la longueur
du jour varie beaucoup. Durant quatre mois à chaque année le climat
est généralement chaud, et cette saison est très agréable à cause de l'ex-
trême longueur des jours. Les hivers, cependant, sont plutôt rigoureux.

Les rivières et les ruisseaux dans les différentes parties de cette
région sont généralement libres de glace entre le 1er et le 20 mai, mais sur
quelques lacs, la glace reste jusqu'à la première ou la seconde semaine
de juin. L'eau morte gèle à n'importe quel temps après le 1er octobre,
mais quelquefois les rivières sont ouvertes jusqu'à la fin de novembre.

Il semble cependant qu'une description du climat de ce district
est incomplète sans une mention des moustiques et des mouches noires,
bien que ces insectes ne constituent pas une condition climatérique et
devraient plutôt être décrits au chapitre de la "faune". Cependant,
la moyenne des voyageurs dans ce district durant les mois d'été associent
invariablement ces insectes au climat, car il semble que les deux
sont intimement associés. Les moustiques sont une vraie peste en été
dans cette région. Durant deux ou trois mois ils sont excessivement
abondants, l'air semble en être chargé, et durant cette période ils sont
très actifs et agressifs jour et nuit. Dans la dernière partie de l'été
les petites mouches noires sont aussi souvent très ennuyeuses et leur
morsure semble être plus empoisonnée que celle des moustiques.

FLORE

En allant vers le nord à partir de la rivière Yukon, le long de la frontière Alaska-Yukon, les forêts deviennent de plus en plus claires, et quand nous atteignons la rivière Porcupine le bois est beaucoup moins abondant, et la moyenne des arbres sont beaucoup plus petits que les échantillons correspondants dans la partie sud du district. Les fonds de vallée sont dans la plupart des cas assez bien boisés, mais nulle part peut-on considérer la croissance forestière comme dense dans le sens qu'on l'entend en Colombie Britannique, dans l'Ontario et dans d'autres parties du Canada plus au sud et plus à l'est (planches II, III, VII, IX).

Dans le voisinage de la rivière Yukon, environ un tiers de la surface est couverte de forêts, mais quand on s'approche de la rivière Porcupine cette proportion se réduit à environ un quart ou moins, et le bois est notablement plus clairsemé. Dans tout le district, les pentes sud et ouest sont beaucoup mieux boisées que les flancs nord et est. Au sud la ligne de boisage ne dépasse pas une élévation d'environ 3,000 pieds au-dessus du niveau de la mer, cependant des arbres croissent dans des endroits protégés jusqu'à une hauteur de 3,500 pieds. Dans la partie nord de cette zone il est rare qu'on trouve des arbres à une élévation supérieure à 2,000 pieds.

Il y a cinq essences forestières principales qui atteignent les dimensions d'arbres, et nous avons remarqué dix espèces d'arbrisseaux. Les cinq variétés d'arbres sont[1] l'épinette blanche, *Picea canadensis*, le peuplier tremble, *Populus tremuloides*, le sapin peuplier, *Populus balsamifera*, le bouleau à canot du nord, *Betula resinifera*, et la pruche ou le melèze américain, *Larix laricina;* et les arbrisseaux les plus importants comprennent le genévrier, *Juniperus nana*, le bouleau nain, *Betula glandulosa*, "le soapollali," *Sherpherdia canadensis*, cinq espèces de saules, *Salix* et deux espèces d'aulnes.

L'épinette est l'arbre le plus important, et elle constitue environ la moitié de la croissance forestière du district; nous avons remarqué certains échantillons qui avaient 21 pouces sur la souche dans quelques fonds de vallée, mais en général les plus gros individus n'ont que 12 à 16 pouces, et un arbre de 18 pouces de diamètre à 3 pieds de terre est quelque peu exceptionnel. Les deux variétés de peupliers sont très abondantes dans les fonds de vallée et sur les flancs de colline; celles-ci ont des souches excédant rarement dix pouces, et elles ont généralement

[1] Durant les saisons de 1911 et 1912, l'auteur a collectionné des échantillons de toutes les plantes, y compris les arbres et les arbrisseaux, qui croissent dans ce district, et il les a remis à M. J. M. Macoun de ce département et c'est dans le rapport de ce dernier que ces noms sont puisés.

moins. Le bouleau à canot du nord se rencontre quelquefois en petits bosquets soit dans les vallées soit sur les flancs de montagnes, mais les individus de cette espèce d'arbre ont rarement plus de 10 pouces de diamètre. Le mélèze est rare et nous n'en avons pas rencontré d'échantillons au nord du ruisseau Bern à environ 66° 25′ de latitude. Le saule, l'aulne et le bouleau nain sont très abondants, ils croissent partout jusqu'à la hauteur de la ligne de boisage, et en certains endroits ils constituent des fourrées assez denses. Le bouleau nain atteint probablement la plus grande hauteur et il croît de préférence près de la ligne de boisage, formant en certains endroits une croissance épaisse à la surface des terres élevées. Le "Soapollali" et le génévrier ne sont pas aussi abondants que les autres espèces d'arbrisseaux mentionnées plus haut.

Nous avons remarqué onze principales variétés de fruits sauvages dont quelques-unes sont très abondantes. Ce sont l'airelle *Vaccinium uliginosum*, le raisin d'ours, *Arctostaphylos alpina*, le fruit à corbeau, *Empetrum nigrum*, le fruit jaune, *Rubus Chamaemorus*, la comandra du nord, *Comandra livida*, la groseille rouge, *Ribes triste*, la groseille noir, *Ribes hudsonianum*, la framboise arctique, *Rubus arcticus*, la "soapollali" *Sherpherdia canadensis*, la canneberge du nord, *Vaccinium Vitis-Idaea*, et canneberge de grand arbrisseau, *Viburnum pauciflorum*. Parmi ceux-ci l'airelle, le fruit jaune, le fruit à corbeau, la canneberge du nord, et le raisin d'ours, sont particulièrement abondants, et en certains endroits ils couvrent des versants entiers et des sommets de montagnes. Les baies des grands bois, les groseilles rouges et noirs, et les framboises sont peu abondants; la "comandra" et le "soapollali" ne sont pas agréables au goût. Ce qui suit est un extrait du rapport de Mr J. M. Macoun sur les échantillons de plantes collectionnées durant 1911:

"Plusieurs espèces sont inconnues de mon père et de moi-même, et nous les avons envoyées avec quelques autres dont nous sommes incertains à des spécialistes. Votre collection a de la valeur d'abord parce qu'elle est la seule qui provienne de cette région, et même si elle n'apportait rien de nouveau au Canada, ou à la science, elle constituerait une addition de valeur à notre connaissance sur la flore du nord du Canada. Cependant, il y a au moins dix espèces qui n'ont pas encore été collectionnées au Canada, et il y a au moins cinq nouvelles espèces dont une, je crois, constituera un nouveau genre. Comme je vous l'ai déjà dit les échantillons quoique quelquefois peu nombreux sont tous d'excellente qualité.

Voici une liste de plantes recueilles durant 1911 et 1912,[1] et préparée par M. Macoun.

---

[1] Pour plus amples détails concernant ces échantillons de plantes voir:
Cairnes, D. D., Com. géol., Rap. som. 1911, pp. 21–26.
Macoun, J. M., Com. géol. Rap. som. 1912, pp. 438–440.

Polypodiaceae

Aspidium fragrans Sw.

Equisetaceae

Equisetum sylvaticum L.
" *pratense* L.
" *fluviatile* L.

Lycopodiaceae

Lycopodium Selago Desv.
" *annotinum* L. var *pungens* Desv.
" *alpinum* L.
" *clavatum* L.

Pinaceae

Juniperus nana Willd.
Picea canadensis (Mill.) BSP.
Larix laricina (Du Roi) Koch.

Gramineae

Hierochloa alpina R. et S.
Poa crocata Rydb.
Agropyrum violaceum Lange.
Bromus Pumpellianus Scribn.
Arctogrostis latifolia Griseb.
Calamagrostis Langsdorfi Trin.
" *purpurascens* R. Br.
Festuca saximontana Rudb.
Festuca altaica Trin.
" *rubra* L.
Trisetum spicatum (L) Richter.

Cyperaceae

Eriophorum vaginatum L.
Carex microchaeta Holm.
" *rigida* Good. ?
" *rariflora* Smith.
" *scopulorum* L.

Juncaceae

Luzula glabrata Hoppe.

Liliaceae

Zygadenus elegans Pursh.
Lloydia serotina (L.) Sweet.

Orchidaceae

Cypripedium guttatum Sw.
Cypripedium pubescens Willd.
Reconnue pour la première fois dans le nord, à l'ouest des Montagnes Rocheuses.

Salicaceae

Populus tremuloides Mx.
" *balsamifera.* L.
Salix anglorum Cham.
" *orbicularis* Andr.
" *phyllicifolia* Andr.
" *Richardsoni* Hook.
" *Seemanii* Rydb.

Betulaceae

Betula glandulosa Mx.
" *resinifera* (Regel.) Britton.
Alnus tenuifolia Nutt.
" *sinuata* (Regel.) Rydb.

Polygonaceae

Polygonum alpinum var. *alaskanum* Small
" *plumosum* Small.

Santalaceae

Comandra livida Rich.

Caryophyllaceae

Silene acaulis L.
" *repens* Patrin.
Stellaria longipes Goldie var. *laeta* T et G. Nouvelle dans la région.
Stellaria longipes var. *Edwardsii* T. et G.
Arenaria lateriflora L.
Arenaria arctica Stev.
Merckia physodes Fisch.

Ranunculaceae

Anemone Richardsoni Hook.
Anemone parviflora Michx,
" *narcissiflora* L.
Pulsatilla Cairnesiana (Greene) J. M. Macoun.
" *patens* L., var. *Wolfgangiana* (Bess). Koch.
Ranunculus lapponicus L.
" *nivalis* L.
" *Eschscholzii* Schlecht.
affinis R. Br.
Aquilegia brevistyla Hook.
Delphinium glaucum S. Wats.
Aconitum delphinifolium DC.

Fumariaceae

Corydalis sempervirens (L.) Pers.

Papaveraceae

Papaver radicatum Rottb.

Cruciferae

Cardamine purpurea Ch. et Sch.

" *digitata* Rich.

Connue seulement au lac à l'Ours et à l'île Herschel.

Parryamacrocarpa R. Br.

Lesquerella arctica (Rich.) Watson.

Melandion boreale Greene.

Des échantillons parfaits furent récoltés en latitude 67°N., 42 milles au nord de la localité où le Dr Cairnes recueillit le type de ce genre en 1911.

Crassulaceae

Sedium Rhodiola DC.

Saxifragaceae

Saxifraga tricuspidata Retz.

" *flagellaris* Willd.

Nouvelle dans la région

Saxifraga Nelsoniana Don.

Theophron Richardsoni (Hook). Wheeloci

Parnassia palustris L.

Ribes triste Pall.

" *hudsonianum* Rich.

Rosaceae

Spiraea betulifolia Pallas.

Potentilla nivea L.

" *fructicosa* L.

Rubus Chamaemorus L.

" *arcticus* L.

" *stellatus* Smith.

Dryas Integrifolia Ch. et Sch.

Sieversia glacialis R. Br.

Rosa acicularis Lindl.

Leguminoseae

Lupinus Yukonensis Greene.

Oxtropis podocarpa Gray.

Hedysarum boreale Nutt.

Empetraceae

Empetrum nigrum L.

Violaceae

Viola palustris L.

Elaeagnaceae

Shepherdia canadensis Nutt.

Onagraceae

Epilobium angustifolium (L.) Scop.
" *latifolium* L.

Cornaceae

Cornus canadensis L.

Ericaceae

Ledum palustre L.
Rhododendron lapponicum Wahl.
Loiseleuria procumbens Desv.
Andromeda Polifolia L.
Cassiope Mertensiana (Bong.) Don.
Arctosphylos alpina Spreng.
Vaccinium uliginosum L.
" *Vitis-Idaea* L.

Diapensaceae

Diapensia lapponica L.

Gentianaceae

Gentiana glauca Pall.
" *arctophila* Griseb.
" *prostrata* Haenke.
" *frigida* Haenke.

Les trois gentiens ci-dessus sont des additions nouvelles à la flore de la région. G *prostrata* n'a été trouvé qu'une seule fois auparavant à la frontière de l'Alaska, et *G. frigida* n'avait jamais été trouvé à l'intérieur de la région du Yukon.

Polemoniaceae

Phlox sibirica L.

Borraginaceae

Mertensia alaskana Britton.
Myosoits sylvatica Hoffm. var. alpestris Koch.
Eritrichium nanum Schrad, var. *Chamissonis* DC.

Selaginaceae

Gynandra Stelleri Ch. et Sch.

Scrophulariaceae

Castilleja pallida Kunth, var. septentrionalis Gray.
Pedicularis flammea L.
" *capitata* Adams.
" *Langsdorfii* Fisch, var. *lanata* Gray.
" *sudetica* Willd.

Lentibulariaceae

Pinguicula villosa L.

Orabanchaceae

Boschniakia glabrata C. A. Meyer.

Rubiaceae

Galium boreale L.

Caprifoliaceae

Viburnum pauciflorum Pylaie.
Linnaea borealis Gronov. var. *americana* (Forbes) Rehder.

Valerianaceae

Valeriana bracteosa Britton.

Campanulaceae

Campanula lasiocarpa Cham.
" espèce non décrite.

Compositae

Crepis elegans Hook.
Solidago Multiradiata Ait
Aster sibiricus L.
Erigeron espèce non décrite
Antennaria
Chrysanthemum integrifolium Rich.
Artemisia espèce non décrite.
Petasites frigida (L.) Fries.
ngustifolia Vahl.
" *lpina* Olin.
" espèce non décrite.
Saussurea remotiflora (Hook.) Rydb.

"Il y a encore cinq nouvelles espèces de cette région à décrire, dont trois recueillies en 1911 et deux en 1912. Ce sont une *Artemisia*, une *Arnica*, et une *Antennaria* de la collection de 1911 et une *Campanula* et une *Erigeron* collectionnées en 1912."

Les mousses et lichens caractéristiques sont:—

Sphagnum acutifolium
" " var. *rubrum*
" " " *versicolor*
Sphagnum compactum
Dicranum fuscescens
" *Bergeri*
Polystichum strictum
Splachnum luteum
Nephroma arctica
Cladonia sylvatica
" *rangiferina*
" *cornuta.*

FAUNE.

Le gros gibier est abondant dans la majeure partie de cette zone entre les rivières Yukon et Porcupine. De fait, si certaines localités dans l'intérieur de cette zone étaient quelque peu plus accessibles et un peu mieux connues, il y aurai' peu d'endroits sur le continent qui présenteraient plus d'attrait pour le chasseur amateur du sport. On rencontre l'orignal, le caribou et le mouflon dans tout le district et en certaines localités ils sont très nombreux. L'orignal est de la variété de l'orignal géant, *Alces gigas*; ces gros animaux sont très nombreux surtout au sud de la rivière Noire, presque chaque jour quelques membres de notre mission voyaient un ou plus de ces animaux, pendant que nous travaillions dans la partie sud du district. Un gros animal mâle que l'auteur tua avec son fusil juste au nord du ruisseau Bern, et qui était loin d'être le plus gros animal du district, mesurait 60 pouces entre les andouillers et son poids fut estimé à 1,500 livres vivant. Il y a deux variétés de caribou, le caribou des Terres stériles (Barren Lands) et le caribou géant ou d'Osborn, *Rangifer osborni*. Nous avons souvent vu le caribou géant un ou deux à la fois ou en petits troupeaux de 20 ou 30 individus. Ils étaient particulièrement nombreux entre le ruisseau Ettrain et la rivière Tatonduk, c'est-à-dire, au sud de la latitude 65° 25′, et quand on les voit il est facile de se les procurer, car ils sont plus curieux que craintifs. Quelquefois ils suivront même ou surveilleront un homme ou un cheval pendant plusieurs heures, s'approchant quelquefois à 50 ou 100 verges, quand finalement le flair les avertit. Entre la rivière Porcupine et l'Océan Arctique il y a aussi de grands troupeaux de caribou des Terres Stériles qui descendent au sud de la Porcupine après la gelée d'automne. Nous avons cru que les mouflons étaient tous du type de la Montagne Dall, qui est une variété commune au Yukon et dans l'Alaska, et il n'y a aucun doute que quelques-uns sinon tous appartiennent à cette espèce; cependant nous avons vu de nombreux individus à différents endroits et à des distances de 100 yards ou moins, qui semblaient être plus petits et de couleur plus clair que le mouflon de Dall. Le mouflon vit en été sur les hautes montagnes calcaires, et nous les avons quelquefois vus en troupeaux de 60 à 70 ou même plus. Les ours noirs, bruns, et gris sont aussi abondants à travers toute la zone, et avec le loup, le carcajou, la marte, le lynx, l'hermine, et le renard constituent les principaux animaux à fourrure du district. Les lièvres en 1911 et 1912 étaient aussi très nombreux.

Les principaux oiseaux de gibier sont—le ptarmigan des rochers, *Lagopus rupestris* (Gmelin); le ptarmigan des saules, *Lagopus lagopus;* la perdrix d'épinette d'Alaska, *Canachites Canadensis osgoode* (Bishop); les oies Hutchin, *Branta Canadensis hutchinsi* (Rich), et plusieurs autres variétés de canards. Le ptarmigan est très abondant et on le

trouve presque sur toutes les hautes collines. La perdrix est assez abondante, de même que les canards et les oies dans certaines saisons.

Les rivières sont généralement assez poissonneuses, les principales variétés sont l'ombre, le poisson blanc, le saumon King, et le brochet. Les plus petits cours d'eau généralement ne contiennent que l'ombre qui, cependant, est abondant un peu partout.

L'auteur a aussi collectionné en 1912 environ 60 échantillons de papillons et de phalènes qui semblent comprendre la plupart des variétés communes dans le district. Ces échantillons ont été examinés par M. Arthur Gibson, assistant entomologiste en chef, Ferme expérimentale du Gouvernement, Ottawa, qui a bien voulu nous donner la liste préliminaire suivante des variétés identifiées:—

Colias pelidne
Colias boothi
Argynnis charichea
Argynnis freya
Erebia rossii
Erebia fasciata
Grapto faunus
Chrysophanus helloides
Papilio
Pamphila mandan
Pieris rapoe
Pieris ?
Vanessa antiopa
Lycoena ?

CHAPITRE II.

TOPOGRAPHIE.

ASPECT RÉGIONAL.

CARACTÈRES GÉNÉRAUX.

La majeure partie du Yukon et des régions adjacentes de l'Alaska peuvent dans leurs grandes lignes se diviser en trois principales provinces physiographiques qui persistent au sud-est dans la Colombie britannique, et vers l'ouest dans l'Alaska. Du sud-ouest au nord-est, ces provinces sont: le système Côtier, le système Intérieur, et le système des Montagnes Rocheuses. Ces terranes constituent les Cordillères du nord est de l'Amérique du Nord et suivent d'une manière générale le contour concave de la ligne de côte du Pacifique. Ainsi elles se dirigent toutes vers le nord-ouest à travers la Colombie britannique, elles prennent une direction ouest et sud-ouest en Alaska, et dans le Yukon, elles suivent une direction intermédiaire, généralement nord-ouest. Au nord, au nord-est, et à l'est du système des Montagnes Rocheuses il y a une succession de plaines, ou de terres basses—la région de la pente Arctique, les basses terres du Mackenzie, et les Grandes Plaines (Fig. 2).

La zone le long du 141e méridien entre les rivières Yukon et Porcupine, qui fait le sujet de ce mémoire, se trouve en majeure partie au moins, à l'intérieur de la partie nord du plateau Yukon qui constitue la division la plus septentrionale du système de l'Intérieur. Cette ceinture comprend aussi, cependant, une section en travers des montagnes Ogilvie qui semblent former un prolongement excentrique dans le système des Montagnes Rocheuses.

SYSTÈME DES MONTAGNES ROCHEUSES.

Le système des Montagnes Rocheuses s'étend vers le nord depuis l'ouest des États-Unis à travers le Canada jusque près de l'Arctic, où au sud de la baie Mackenzie, il tourne presque à angle droit, traverse la Frontière internationale, et continue dans une direction légèrement sud-ouest, à travers l'Alaska jusqu'à l'Océan. Au sud du Yukon, ce système est très complexe et comprend plusieurs chaines élevées dont les axes sont généralement parallèles. Le système des Montagnes Rocheuses du Yukon n'a pas été très exploré et on connait relativement peu de chose à son sujet. Cette terrane, cependant, forme une ceinture montagneuse qui s'étend au nord vers l'Arctic, et constitue en général

la ligne de séparation des eaux entre la rivière Yukon à l'ouest et le Mackenzie à l'est. Après avoir contourné au sud-ouest et avoir pénétré dans l'Alaska ce système forme une masse d'une grande complexité

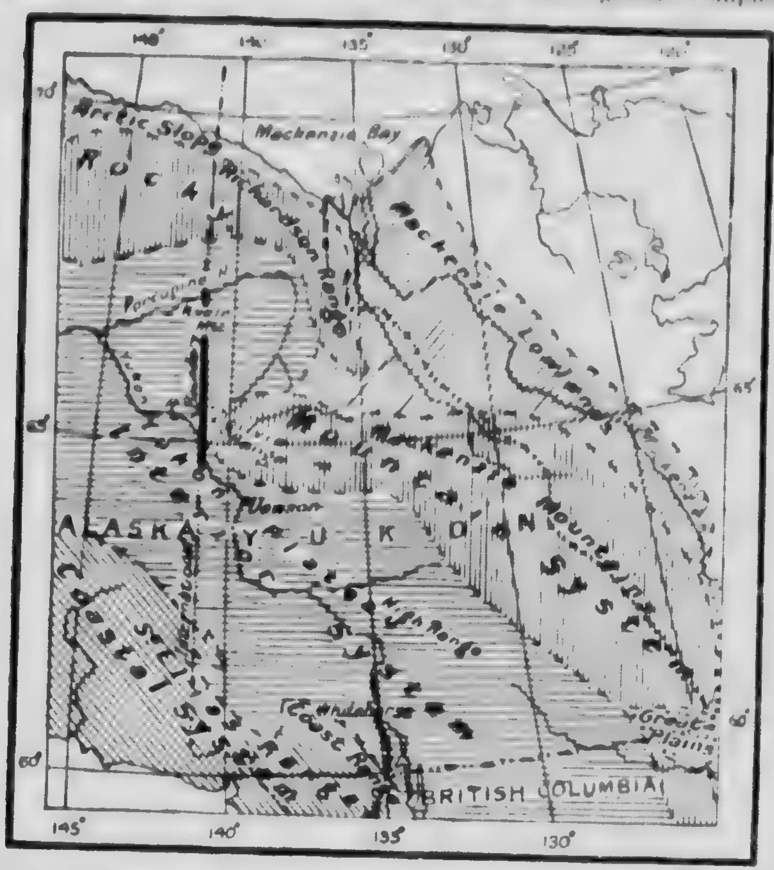


Figure 2. Provinces physiographiques du Yukon et parties adjacentes de l'Alaska.

et il continue vers le sud-ouest sous la forme d'une grande chaîne trans-alaskienne qu'on a appelée les monts Endicott[1].

Les limites du système des Montagnes Rocheuses au Yukon, comme ailleurs, sont assez bien définies, car cette terrane est bordée d'un côté par le plateau Yukon et de l'autre par diverses étendues de basses terres (Figure 2). À travers le Yukon les axes des chaînes qui forment ce système de montagnes, sont disposés en échelon, . les chaînes n'ont

[1] Brooks, A. H., "Géographie et géologie de l'Alaska." Com. géol. E.U. Pub. prof. nº 45, 1906, pp. 42–46.

pas une grande étendue, et elles font place à d'autres chaînes parallèles d'un côté ou de l'autre. Les montagnes Mackenzie, qui forment la majeure partie du système des Montagnes Rocheuses au Yukon, sont décrites par Keele[1] comme un complexe de masses montagneuses irrégulières qui sont le résultat de la déformation et du soulèvement, elles comprennent des sommets qui s'élèvent à des hauteurs de 7,000 à 8,000 pieds au-dessus du niveau de la mer, et elles ont une largeur maximum de 100 milles. Les montagnes Ogilvie, qui sont traversées par le 141e méridien juste au nord de la rivière Yukon, semblent former un prolongement nord-ouest des montagnes Mackenzie.

SYSTÈME DE L'INTÉRIEUR.

Le système de l'Intérieur au Yukon et en Alaska comprend entièrement la division la plus au nord et la plus grande du Plateau Yukon[2]. Cette province physiographique s'étend depuis environ le 58e latitude dans le nord de la Colombie britannique, traverse le Yukon et l'Alaska jusqu'à la mer Bering, et a une largeur de 200 à 400 milles, allant des chaînes du système des Montagnes Rocheuses jusqu'aux membres intérieurs du système côtier qui borde l'océan Pacifique.

Les cours d'eau principaux ont coupé des chenaux de 3,000 à 4,000 pieds de profondeur dans la surface élevée de cette province physiographique en plateau dans le Territoire du Yukon, et ils ont ainsi produit une topographie très irrégulière. Les sommets des collines et des crêtes qui n'ont pas été entamées, et qui sont situées entre les cours d'eau, constituent des reliquats de ce qu'était autrefois une plaine légèrement ondulée avec pente vers le nord-ouest. Ce plateau aux endroits où il n'est pas trop disséqué, et quand on le regarde d'un sommet ayant une élévation correspondant à la hauteur moyenne des hautes terres, devra nécessairement impressionner l'observateur avec son horizon à perte de vue qui n'est interrompu qu'ici et là par des masses isolées résiduelles qui s'élèvent au-dessus du niveau général. Cette plaine cependant n'a aucune relation avec la structure des roches, car l'érosion a chanfrené les arêtes redressées des strates dures comme des tendres, et sa surface est ainsi entièrement en désaccord avec les roches métamorphiques très plissées qui constituent la majeure partie du plateau.

[1] Keele, Joseph, "Une reconnaissance en travers des montagnes Mackenzie sur les rivières Pelly, Ross, et Gravel, Yukon et Territoires du Nord-Ouest." Com. géol. Can., 1910, pp. 16–18.

[2] Brooks, A. H. Op. cit., pp. 36–42.

Cairnes, D. D., "District de Wheaton, Territoire du Yukon." Com. géol. Can. Mémoire n° 31, 1912, pp. 9-25. "Parties du district d'Atlin, Colombie britannique, avec référence spéciale à l'exploitation minière des filons." Com. géol. Can., Mémoire n° 37, 1913, pp. 13–33.

La province du plateau Yukon a été étudiée par un bon nombre de géologues, qui s'accordent tous sur l'opinion qu'elle représente une région qui durant une période de stabilité de l'écorce terrestre a été nivelée et réduite à un état de maturité. Par conséquent cette région a dû à une époque faire partie d'une plaine, dont le bord était situé presque au bord de la mer. Ce procédé de nivellement fut suivi par un grand soulèvement et les basses terres presque horizontales ou légèrement ondulées sont devenues des régions élevées. Ce soulèvement a eu pour effet de rajeunir les cours d'eau qui ont immédiatement commencé à creuser leurs vallées dans la surface élevée et il s'en est suivi un nouveau cycle physiographique. On ne s'accorde pas sur la date exacte de l'aplanissement et du soulèvement subséquent, mais il semble probable que cette région fut aplanie durant l'époque pré-pliocène post-éocène, et que la région aplanie fut soulevée presque à sa présente position durant la fin du miocène, au pliocène, ou au commencement du pleistocène[1].

SYSTÈME CÔTIER

Le système côtier depuis environ le 58e jusqu'à près du 60e parallèle, comprend seulement la chaîne côtière, à moins qu'on ne considère les îles à l'ouest comme formant une chaîne séparée[2], mais la simplicité de cette province est interrompue près de la tête du canal Lynn; à partir de cet endroit vers le nord et vers le nord-ouest le système Côtier embrasse un certain nombre de chaînes ou de groupes montagneux y compris les chaînes côtière, St-Elias, Aleutienne, et Alaska, qui, en certains endroits, sont séparées par de larges vallées.

ASPECT LOCAL.

CARACTÈRES GÉNÉRAUX

Le district traversé par le 141e méridien entre les rivières Yukon et Porcupine, est pour la majeure partie au moins compris dans la province du Plateau Yukon. Cette terrane physiographique, comme nous l'avons déjà mentionné, forme la division la plus au nord du grand système Intérieur de montagnes et de plateaux qui a une direction nord-ouest à travers la Colombie britannique centrale et le Yukon et qui se dirige vers l'ouest par la partie centrale de l'Alaska jusqu'à la mer

[1] Cairnes, D. D., "District de Wheaton, Territoire du Yukon." Com. géol. Can. Mémoire no 31, 1912, pp. 83-84.

[2] Dawson a séparé la chaîne Vancouver de la chaîne Cotière, voir

Dawson, G. M., "Sur la géologie physiographique des Montagnes Rocheuses en Canada, avec référence spéciale sur les changements d'élévation et l'histoire de la période glaciaire." Trans. Soc. Roy. du Canada, vol. VIII, sec. IV, 1890, p. 4

Bering. Depuis environ le 58e degré de latitude dans le nord de la Colombie britannique jusqu'à la mer Bering le système Intérieur embrasse seulement le plateau Yukon qui dans le Yukon et l'Alaska constitue ainsi le système Intérieur en entier et a une largeur de 200 à 400 milles, allant des membres intérieurs du système Côtier qui borde l'océan Pacifique, jusqu'aux chaînes du système des Montagnes Rocheuses.

Le plateau Yukon proprement dit se divise longitudinalement en deux parties semblables et presque égales par la rivière Yukon qui à partir de sa tête jusqu'à la mer Bering occupe dans cette terrane une position médiane. Une partie de cette province-plateau ainsi divisée, borde les montagnes du système Côtier, et l'autre va de la vallée de la Yukon jusqu'aux chaînes des Montagnes Rocheuses, et c'est dans cette dernière division du plateau Yukon qu'est située, au moins en majeure partie, la région qui fait le sujet de ce rapport. Cependant le 141e méridien entre les rivières Yukon et Porcupine traverse deux chaînes importantes ou groupes de montagnes qui sont formées surtout de calcaires et de dolomies de couleur blanche ou grise appartenant à l'époque dévono-cambrienne, et le groupe de montagnes le plus au sud semble former un prolongement excentrique du système des Montagnes Rocheuses à l'est.

Le groupe de montagnes le plus au nord a reçu de l'auteur le nom de "Montagnes Keele"[1]. Ces montagnes, à l'endroit où la ligne de frontière internationale les traverse, ont une largeur d'environ 32 milles, et leur extrémité nord est située à environ 18 milles au sud de la rivière Porcupine. À environ 90 milles au sud des montagnes Keele, on rencontre une autre ceinture montagneuse escarpée et élevée qui a une largeur d'environ 35 milles mesurée dans une direction nord-sud le long du 141e méridien, ce qui constitue évidemment un prolongement ouest de la chaîne Ogilvie à l'est. Comme les montagnes Keele ont sans doute eu la même histoire physiographique que la partie environnante du plateau Yukon, comme nous le verrons plus loin, on considère qu'elles font partie de cette terrane. On croit cependant que les montagnes Ogilvie forment un prolongement excentrique du système des Montagnes Rocheuses à l'est.

Le plateau Yukon a été étudié par un bon nombre de géologues et ils sont tous d'accord sur le fait que cette terrane présente suffisamment de preuves pour laisser supposer qu'elle représente une région qui fut complètement nivelée et réduite à un état de maturité durant une longue période de stabilité de l'écorce terrestre. En conséquence, cette région a dû autrefois faire partie d'une plaine, dont le bord se trouvait près

[1] Nom donné en l'honneur de M. Joseph Keele de la Commission géologique du Canada, qui a fait des travaux géologiques importants ainsi que des explorations fructueuses dans le Yukon et dans les parties adjacentes des Territoires du Nord-Ouest.

du niveau de la mer. Ce procédé de nivellement fut suivi par un grand soulèvement et les basses terres presque horizontales ou légèrement ondulées sont devenues des régions élevées. Ce soulèvement a eu pour effet de rajeunir les cours d'eau qui ont immédiatement commencé à creuser leurs vallées dans la surface élevée et il s'en est suivi un nouveau cycle physiographique.[1] On ne s'accorde pas sur la date exacte de l'aplanissement et du soulèvement subséquent, mais il semble probable que cette région fut aplanie durant l'époque pré-pliocène post-éocène, et que la région aplanie fut soulevée presque à sa présente position durant la fin du miocène, au pliocène ou au commencement du pleistocène.[2]

Le long de la frontière Yukon-Alaska entre les rivières Porcupine et Yukon, il y a des témoins de l'ancienne surface de plateau qui en certains endroits sont bien conservés, et dans les montagnes Keele, tout particulièrement, on rencontre de grandes superficies de terre haute ressemblant à des plaines, dont la surface n'a aucune relation avec la structure des roches (Planches IV, V, VI). Dans d'autres localités la présence de quelques collines à sommets plats, et ici et là une longue chaîne à crête droite (Planche VIII) s'élevant toutes à une élévation presque uniforme, servent à nous rappeler qu'il existait autrefois dans la région une surface de plateau à cette élévation, et que les diverses formations géologiques furent tronquées horizontalement quels que furent leur attitude ou leur caractère. Cependant dans la majeure partie du district, à l'exception des régions comprises par les montagnes Keele et Ogilvie, ci-dessus mentionnées, la surface originelle des terres hautes a été entièrement détruite et la topographie est caractérisée par des collines basses irrégulièrement distribuées, couvertes de mousse ou de forêt, et à pentes douces (planche VII). Dans de telles localités la topographie est entièrement dépendante de la structure géologique, les sommets des collines plus hautes sont invariablement formés de roches dures et résistantes; et les vallées reposent sur des formations plus tendres et moins résistantes aux divers procédés d'érosion subaérienne.

Nous n'avons pas trouvé de traces de glaciation dans l'intérieur de cette zone, et les vallées ont pratiquement partout la forme en V et elles sont caractérisées par des éperons à recouvrement et autres caractères communs aux districts qui ne sont pas affectés par l'action glaciaire (planche IX). Cependant un certain nombre de cours d'eau, ont des vallées en forme de canyon ce qui indique un soulèvement assez étendu et récent de 300 à 500 pieds.

---

[1] Cairnes, D. D., "District de Wheaton, Territoire du Yukon." Com. géol. Can., Mémoire n° 31, 1912, pp. 9-23.

[2] Cairnes, D. D., Op. cit., pp. [illegible]

DESCRIPTIONS DÉTAILLÉES.

Nous allons maintenant décrire quelque peu en détail les caractères topographiques les plus intéressants en commençant à la rivière Porcupine au nord jusqu'à la rivière Yukon vers le sud. La rivière Porcupine dans le voisinage du New Rampart House coule dans une sorte de vallée en canyon connue sous le nom de Ramparts supérieurs de la Porcupine (planche III). Ces Ramparts [illegible] à environ 20 ou 25 milles en amont de la traverse [illegible] près du 141 méridien, et continuent vers le bas du cours [illegible] une distance d'environ 60 milles[1]. Le lit de la rivière près de New Rampart House a une élévation de 700 à 800 pieds au-dessus du niveau de la mer, et sur une distance de 2 ou 3 milles dans chaque direction, il a une largeur moyenne de 700 à 800 pieds. Les murs de la vallée s'élèvent abruptement à environ 500 pieds au-dessus de la surface d'un plateau légèrement incliné, et au sud ils atteignent des élévations de 2,000 à 3,000 pieds à 2 ou 3 milles de la rivière.

En allant vers le sud, la surface des terrains sur environ 18 milles de la Porcupine, est caractérisée par la présence de collines basses, bien arrondies, et irrégulièrement distribuées avec pentes douces, et ces collines s'élèvent quelquefois à des altitudes de 2,000 à 3,000 pieds au-dessus du niveau de la mer.

Un changement plutôt brusque dans la topographie marque [illegible] limites nord des montagnes Keele qui ont une largeur de 32 milles à la ligne de frontière, et qui sont formées en grande partie de calcaires et de dolomies appartenant à l'époque dévono-cambrienne. Ces montagnes sont caractérisées par deux choses frappantes, viz., leurs vallées profondes en forme de canyon, et les régions élevées en forme de plaine qui occupent les espaces interfluviales. Les murs déchiquetés, fendillés, très escarpés, s'élèvent abruptement à 1,500 pieds ou plus jusqu'aux hautes terres au-dessus, et si on regarde la topographie du bord d'une de ces incision de drainage on voit qu'elle est très sauvage (planche IV). Se tenant sur le plateau, cependant un peu éloigné des murs de la vallée, on aperçoit une surface de plaines qui n'est brisée ici et là que par de petits sommets bien arrondis qui s'élèvent au-dessus du niveau général. Une telle topographie presque nivelée ou péné-plainée s'est probablement produite quand la région se trouvait beaucoup plus près du niveau de la mer qu'à présent (planche V). Grâce à cette hypothèse le procédé d'aplanissement a dû être interrompu par un soulèvement régional tandis que des collines éparses pointaient encore pour briser la monotonie

[1] McConnell, R. G., "Rapport d'une exploration dans les bassins du Yukon et du Mackenzie, T.N.O." Com. géol. et d'Hist. Nat. Can. Rap. ann., vol. IV, 1888–1889, partie D, feuille 8, pp. 129–134.

du panorama d'alors. Et celles-ci forment maintenant des collines résiduelles qui s'élèvent au dessus de la surface générale du plateau. Ce soulèvement a rajeuni les cours d'eau qui ont eu vite fait de creuser leurs vallées dans les hautes terres, mais les calcaires et les dolomies qui forment les montagnes Keele ont beaucoup mieux résisté aux agents ordinaires d'érosion subaérienne, et l'ancienne surface du plateau Yukon est mieux conservée en cet endroit qu'ailleurs entre les rivières Porcupine et Yukon.

Au nord des montagnes Keele ces roches calcaires et dolomitiques constituent aussi la majorité des affleurements rocheux sur une distance de plus de 15 milles, mais, cependant, on ne croit pas qu'elles aient fait partie des hautes terres originelles. Au contraire on croit que ces roches ont été autrefois couvertes par des couches arénacées et argilacées de l'époque mésozoïque ou carbonifère supérieur comme l'indique la présence actuelle de quelques restes de ces formations qui reposent sur les calcaires et les dolomies de l'époque dévono-cambrienne. On pense que ces formations plus récentes se sont étendues jusqu'au niveau du plateau et qu'elles ont formé la surface aplanie dans cette région au nord des montagnes Keele. D'après cette théorie les couches très destructibles qui recouvraient les bancs de calcaires et de dolomies furent rapidement enlevées par l'érosion après le soulèvement du district, et les roches sous jacentes ont vite apparu au jour, et maintenant elle forment les collines basses et régulières que l'on trouve immédiatement au nord des montagnes Keele.

Dans ces latitudes du nord où les roches sont soumises à un climat arctique ou sub-arctique, toute action chimique même la dissolution est réduite à son minimum et les procédés dominants d'érosion subaérienne semblent être surtout l'action de la gelée, l'action des cours d'eau et des rivières, l'action de la neige et l'action du vent. En conséquence, les calcaires et les dolomies, qui sont parmi les roches les plus solubles et qui sont ainsi plus facilement érodées dans les zones plus au sud, comptent dans le nord au nombre des matériaux les plus résistants aux agents de destruction subaérienne, parce qu'ils sont relativement plus compacts. Les roches moins compactes et tout particulièrement celles qui ont un clivage facile, absorbent une grande quantité d'eau qui sous l'action de la gelée, fracture ou brise les matériaux qui la contiennent; et comme les districts dans le voisnage du cercle polaire sont particulièrement sujets à des variations rapides et considérables de température, l'action de la gelée compte dans de telles régions parmi les agents de destruction les plus effectifs. Les schistes argileux, les ardoises, les phyllades, les grès, et les roches associées qui prennent un si grand développement au sud des montagnes Keele, sont beaucoup moins solubles que les calcaires et les dolomies et seraient par conséquent relativement plus résistants

aux forces d'érosion dans certains climats plus chauds. Cependant ici ces roches se désagr[illegible]nt vite à cause de la grande quantité d'espaces pouvant contenir de l'eau. Les divers procédés de destruction ont été décrits ailleurs plus en détail par l'auteur[1].

Les montagnes Keele sont ainsi nettement incluses dans le plateau Yukon et leur surface élevée constitue un résidu frappant et bien conservé de la surface du plateau Yukon primitif. Ces montagnes doivent aussi leur proéminence au caractère des couches géologiques qui les composent plutôt qu'à aucun soulèvement qui les aurait amenées au-dessus de la région environnante.

Sur les hautes terres, surtout dans les montagnes Keele, il y a un autre procédé en action, qui est l'inverse du procédé de destruction et d'usure que nous venons de décrire[2]. Là, les matériaux érodés qui proviennent des masses résiduelles qui s'élèvent au-dessus de la surface du plateau sont, dans une large mesure, déposés dans les petites dépressions intermédiaires, ils y gèlent et y sont retenus, et ainsi ils ne sont pas entraînés de la terre haute vers les canaux de drainage du district. Par ce procédé d'équiplanation[3], la terre haute déjà à l'état de plaine a des contours de plus en plus unis, et ainsi il n'y a aucune perte ni gain perceptible de matériaux pour les régions en question, c'est-à-dire que la quantité de matière demeure pratiquement constante (planche VI).

Entre les montagnes Keele et Ogilvie, une distance approximative de 90 milles, les roches sont surtout des schistes argileux, des ardoises, des phyllades, des grès, des quartzites et des conglomérats, et la topographie est caractérisée par des collines irrégulièrement distribuées et généralement bien arrondi[illegible] [illegible]che VII). Cependant il y a en quelques endroits des collines à [illegible] plat et de longues crêtes droites, qui sont formées de roches dures [illegible]stantes, et qui s'élèvent à des hauteurs à peu près uniformes. Celles-ci ont eu leurs sommets aplanis malgré la structure géologique et elles constituent les seuls restes de la surface de l'ancien plateau en évidence dans cette partie du district (planche VIII). Au sud du ruisseau Orange en particulier, et à moins de 5 à 6 milles de ce cours d'eau, il y a plusieurs de ces collines à sommets plats typiques, dont les sommets ont une élévation d'environ 3,700 pieds au-dessus du niveau de la mer et indiquent la position de l'ancien plateau. À travers la majeure partie de cette région, entre les montagnes Keele

---

[1] Cairnes, D. D., "Erosion différentielle et aplanissement dans certaines parties du Yukon et de l'Alaska." Bull. Soc. géol. Amer., vol. XXIII, 1912. pp. 333–348.

[2] Cairnes, D. D., "Some suggested new physiographic terms." Amer. Jour of Sci., vol XXXIV, juillet, 1912, pp. 83–85.

[3] Cairnes, D. D., "Op. cit. pp. 76–83.

Erosion différentielle et équiplanation dans des parties du Yukon et de l'Alaska." Bull. Soc. géol. d'Amer., vol. XXIII, 1912, pp. 344–348.

et Ogilvie, la topographie est ainsi entièrement subordonnée à la structure géologique; les sommets les plus hauts sont presque invariablement composés de quartzite, de conglomérat cherteux, ou d'autres roches résistantes, et les vallées reposent surtout sur des roches plus tendres et plus facilement destructibles comme des schistes argileux, des ardoises et d'autres roches semblables.

Dans l'intérieur de cette zone entre les montagnes Keele et Ogilvie, les collines les plus hautes ont des altitudes comprises entre 2,500 et 4,300 pieds au-dessus du niveau de la mer, et les vallées des cours d'eau principaux à l'endroit où ils traversent la ligne de Frontière ont des élévations de 1,000 à 1,700 pieds. Les plus grands cours d'eau que nous traversons, en commençant vers le nord, sont la rivière Noire, le ruisseau Bern (planche IX), le ruisseau Orange, le ruisseau Siwash, la rivière Kandik, le ruisseau Sitdown, la rivière Nation, le ruisseau Jungle, et le ruisseau Ettrain. Ces cours d'eau sont tous de dimensions assez considérables et il est difficile ou impossible de les traverser avec des chevaux à l'eau haute. Leurs vallées ont depuis ½ à 5 milles ou plus de largeur, la vallée de la rivière Noire a plus de 5 milles de largeur.

Le plus grand nombre de ces cours d'eau ont des vallées en forme de canyon de 300 à 500 pieds de largeur, ce qui laisse soupçonner un soulévement récent et de grande amplitude d'à peu près cette quantité. Ces vallées à murs escarpés, comme c'est le cas de la rivière Kandik, sont dans la plupart des cas enfoncées dans des fonds de vallées plus larges qui semblent appartenir à un cycle d'érosion plus récent. Dans quelques cas, les pentes des vallées actuelles sont largement déterminées par la structure des roches sousjacentes. Les schistes argileux, les ardoises, les phyllades, et les roches associées, qui forment le sous-sol au sud de la rivière Noire, par exemple, ont un pendage faible vers le nord; ceci a pour effet de produire une pente graduelle de la surface vers le fond de la vallée sur une distance de plus de 4 milles, tandis qu'au nord la rivière est bordée de murs escarpés qui sont dus à la présence de couches d'ardoises fragiles qui se découpent en travers du plan de stratification.

Presque partout entre les rivières Porcupine et Yukon les fonds de vallée contiennent de grandes accumulations de graviers, de sables, etc., surtout d'origine locale, qui se sont déposés durant les saisons pluvieuses; et tous les cours d'eau principaux possèdent de larges chenaux d'inondation ce qui montre qu'ils sont sujets à des crues abondantes.

Le prolongement ouest des montagnes Ogilvie, à l'endroit où il traverse le 141° méridien, a une largeur d'environ 35 milles, et s'étend en certains endroits jusqu'à 5 ou 10 milles de la Yukon ou jusqu'à 16 milles de la traverse de la Frontière par cette rivière. Ces montagnes sont très escarpées et sont formées surtout de calcaires et dolomies dévono-cambriens semblables à ceux qui forment les montagnes Keele

au nord. Cependant elles comprennent en plus un grand développement de roches probablement pré-cambriennes telles que des dolomies, des quartzites, des roches vertes, des ardoises et des schistes argileux. À l'exception des schistes argileux et des ardoises ces roches sont relativement compactes, massives, fermes, et dures, et par conséquent, sont presque aussi résistantes à l'érosion que les couches de calcaire et de dolomie qui, cependant, forment les sommets les plus altiers et les montagnes les plus élevées.

Plusieurs sommets compris dans la section des montagnes Ogilvie, situés le long de la ligne de frontière, s'élèvent à des hauteurs de 5,000 pieds ou plus au-dessus du niveau de la mer; de ceux-ci le mont Slipper est le plus élevé (planches X, XIII). Cette montagne, qui est située à environ 2 milles à l'est du 141° méridien et 4 milles au nord du ruisseau Cathédrale, s'élève à une hauteur de 5,555 pieds, et est le pic le plus altier dans la région entre les rivières Yukon et Porcupine.

Les ruisseaux Cathedral et Tindir traversent ce prolongement ouest de la chaîne Ogilvie, coulant presque ouest dans le voisinage de la ligne de Frontière. Ces cours d'eau ont des vallées typiques en forme de V, les murs sont escarpés, et ont environ 2,000 pieds de hauteur, les fonds de vallée étant environ 2,200 pieds au-dessus du niveau de la mer.

Les montagnes de la chaîne Ogilvie, à part une certaine uniformité du niveau des sommets, n'ont aucune preuve qui indique une surface primitive de haute terre nivelée, comme c'est le cas dans les montagnes Keele, du moins en ce qui regarde nos observations (planches X, XI, XV). Il semble par conséquent, en considérant les hautes élévations de ces montagnes, que la ceinture qui les renferme formait une région montagneuse très élevée à la fin de la période durant laquelle la province du plateau Yukon a été nivelée. Les montagnes semblent donc avoir eu une histoire physiographique quelque peu distincte de celle du district situé immédiatement au nord et au sud, et on considère qu'elles ont probablement formé un prolongement excentrique du système des Montagnes Rocheuses (figure 2).

Au sud et au sud-ouest de ces montagnes, et en-deça de 5 à 10 milles de leur base, se trouve la rivière Yukon avec ses méandres tortueux, la cinquième rivière du continent Nord-Américain dans l'ordre d'importance. Sur toute cette distance intermédiaire, entre les montagnes et la rivière, les formations géologiques sont surtout formées de sédiments arénacés et argilacés qui varient en âge depuis le cambrien prémoyen jusqu'au carbonifère, et peut-être au mésozoïque. Ce sont surtout des schistes argileux, des ardoises, des phyllades, des grès, et des conglomérats. De plus il y a quelques roches schisteuses d'âge précambrien (?) le long de la rivière Yukon. Les collines ou masses montagneuses, dans l'intérieur de cette ceinture, étant ainsi formées de maté-

riaux qui sont assez facilement destructibles quand ils sont soumis à ce climat du nord, sont de moins en moins élevées à mesure qu'on se rapproche de la rivière Yukon, au centre du plateau Yukon. Les collines sont aussi irrégulièrement distribuées, elles ont des pentes douces caractéristiques couvertes de mousse ou de forêt, et elles ont des sommets qui s'élèvent jusqu'à 2,300 et 3,500 pieds au-dessus du niveau de la mer, la rivière Yukon à l'endroit où elle traverse le 141° méridien, ayant une élévation de 800 à 900 pieds.

CHAPITRE III.

GÉOLOGIE GÉNÉRALE.

APERCU GÉNÉRAL.

Les formations géologiques le long du 141° méridien entre les rivières Yukon et Porcupine sont surtout d'origine sédimentaire, mais elles comprennent aussi quelques roches intrusives ainsi qu'un groupe de roches métamorphiques, dont quelques-unes ont une origine incertaine. Les roches sédimentaires varient en âge depuis l'époque actuelle ou récente jusqu'au cambrien moyen, et elles comprennent aussi une grande partie du groupe Tindir, dont les divisions appartiennent soit au cambrien inférieur ou même peut être au précambrien; et il n'y a pas seulement les couches mésozoïques et les couches précambriennes qui aient pris un grand développement, mais, de plus, chacun des cinq systèmes du paléozoïque depuis le cambrien jusqu'au carbonifère sont représentés. Ce district a donc au point de vue stratigraphique une importance particulière, car nulle part ailleurs dans toute la région des Montagnes Rocheuses du Canada et des États-Unis connaît-on de section aussi complète du paléozoïque dans une superficie aussi limitée. Les roches métamorphiques sont surtout schisteuses, et dans la région que nous considérons ici elles ont une origine surtout sédimentaire. On ne les rencontre que le long de la rivière Yukon, et on croit que ce sont les plus vieilles roches du district. Ici et là des dykes et de petits massifs intrusifs percent les couches paléozoïques en certains endroits, et les divers types de roches vertes ont un développement considérable et elles sont subordonnées à certains membres du cambrien inférieur ou du précambrien; on les rencontre sous forme de filons-couches, de dykes ou de masses intrusives irrégulières.

Les roches schisteuses métamorphiques sont toutes incluses sous le nom de "groupe Yukon," dont les membres, dans la ceinture que nous étudions ici, consistent surtout d'amphibolites schisteuses, de schistes quartzitiques, de micaschistes, et de quelques bancs de calcaire. La preuve que l'on peut tirer au sujet de ces roches, nous porte plutôt à conclure qu'elles sont toutes d'âge précambrien. Les membres du groupe Tindir sont aussi probablement d'âge précambrien, et sont du moins plus anciens que le cambrien moyen. Ce groupe de roches comprend surtout des dolomies, des quartzites, des schistes argileux, des ardoises, des phyllades, et des roches vertes associées, que l'on considère comme étant indubitablement d'âge plus récent que le groupe

Yukon. Le groupe Tindir est recouvert en discordance par une série épaisse de dolomies et de calcaires qui varient en âge en certains endroits depuis le cambrien jusqu'au carbonifère. Dans la partie nord de la ceinture, des sédiments de ce caractère, tous très semblables au point de vue lithologique, recouvrent les membres du groupe Tindir, et ils comprennent des couches qui varient en âge depuis le cambrien moyen et peut-être aussi le cambrien inférieur jusqu'au pensylvanien—tous les systèmes paléozoïques étant représentés. Vers le sud les membres supérieurs calcaires et dolomitiques disparaissent les uns après les autres et l'intervalle de temps est alors représenté par des couches plus argilacées, plus arénacées et plus siliceuses, comprenant surtout des schistes argileux, des cherts, et des grès, avec ici et là des bancs de conglomérat et de calcaire. Ainsi en se dirigeant vers le ruisseau Harrington à la latitude 65° 05′, les bancs de calcaire et de dolomie vont encore depuis le cambrien jusqu'au dévonien inclusivement, et ils sont recouverts par des schistes argileux, des cherts, des grès, des conglomérats cherteux, et des bancs minces de calcaire d'âge dévonien et carbonifère. Cependant, à environ 10 milles plus au sud ces schistes argileux, ces cherts et ces roches associées varient en âge depuis le carbonifère jusqu'à l'ordovicien inclusivement qui en cet endroit recouvre les calcaires et les dolomies d'âge ordovicien et cambrien. Ainsi, vers le sud, les membres argilacés et arénacés sont plus persistants, et les membres calcaires et dolomitiques représentent un intervalle de temps beaucoup plus court que plus au nord. Toutes ces couches dans une grande partie du district sont recouvertes par la formation de la rivière Nation qui comprend une série épaisse de sédiments formés surtout de schistes argileux, de grès, et de conglomérats avec ici et là des couches intercalées de calcaires qui sont d'âge pennsylvanien ou permien. Ces couches de la rivière Nation sont à leur tour recouvertes probablement en concordance, par une épaisse série de couches mésozoïques qui comprennent surtout des schistes argileux, des grès, des greywackes, des conglomérats, des ardoises, et des quartzites, dans lesquels nous avons trouvé des fossiles crétacés en un certain nombre de points. Plus récents que toutes ces formations de roches consolidées il y a les dépôts superficiels de l'époque récente et pléistocène, qui forment un manteau épais recouvrant plus ou moins les terranes géologiques plus anciennes dans tout le district.

Sur la carte qui accompagne ce rapport les divisions que nous avons employées laissent beaucoup à désirer, mais elles représentent autant qu'il était possible de le faire les meilleures relations stratigraphiques. Par exemple, les sédiments mésozoïques et carbonifères de la rivière Nation sont représentés sous une même couleur, et toutes les couches de calcaire et dolomie qui varient en âge depuis le dévonien jusqu'au

cambrien sont aussi représentés ensemble. Même la représentation cartographique de ces grandes divisions est en certains endroits bien indéterminée. La plus grande difficulté dans la mise en plan, en outre de la grande et remarquable rareté des affleurements, se trouve dans le fait que les phases lithologiques d'une division ressemblent souvent étroitement à celles d'une autre division. Il en est ainsi par exemple pour les sédiments argilacés. La lithologie seule n'est par conséquent, pas toujours un critérium certain pour déterminer la position strati- graphique, et bien que nous avions collectionné un grand nombre de fossiles, en certaines localités il n'y en a pas du tout, ou s'il y en a, nous n'avons pas pu les trouver. Le groupe Tindir offre un exemple frappant de formation qui comprend des sédiments presque sans fossiles. Ainsi dans la délimitation de ces couches nous n'avions en plusieurs endroits que la lithologie comme critère. Par conséquent en certains endroits nous avons pu confondre ces roches avec d'autres couches semblables et aussi non fossilifères dans le district.

Sur le tableau qui accompagne ce chapitre nous voyons trois sections typiques, qui sont caractéristiques de la succession géologique dans les parties nord, intermédiaire, et sud de cette zone le long du 141° méridien, en autant que nos connaissances nous permettent de la faire. Cependant, comme la stratigraphie change beaucoup plus rapidement vers le sud que vers le nord, la section nord s'applique à la plus grande partie de la ceinture, et les sections intermédiaires et sud ne se rapportent qu'à la partie sud de la région. De même, quoique la stratigraphie de l'ère paléozoïque varie beaucoup dans ce district, il semble y avoir passage insensible entre les différentes sections, comme on peut le voir sur le tableau des formations; les trois sections de ce tableau ont été choisies comme représentant le type des phases extrêmes. Les change- ments rapides dans la stratigraphie surtout au sud du ruisseau Harrington semblent devoir s'expliquer par le fait que le 141° méridien le long duquel nous avons mesuré nos sections se trouve pratiquement perpen- diculaire à la direction générale des structures géologiques de la région.

DESCRIPTIONS DÉTAILLÉES DES FORMATIONS.

ROCHES MÉTAMORPHIQUES.

PRÉCAMBRIEN (?)—GROUPE YUKON.

Distribution.

Les membres du groupe Yukon affleurent le long de la rive nord de la rivière Yukon, sur une étendue qui, dans l'intérieur de la zone relevée le long du 141° méridien, a une superficie de 3 à 5 milles

carrés. Ceci constitue le seul affleurement connu de ces roches le long de la ligne de frontière Yukon-Alaska entre les rivières Porcupine et Yukon, mais cet affleurement forme une partie périphérique d'un grand développement de ces roches au sud de la rivière.

Caractères lithologiques

Les membres de ce groupe ont une structure surtout schisteuse, et dans cette superficie ils sont surtout formés de schistes quartzitiques, d'amphibolites schisteuses, de micaschistes, et ils contiennent aussi quelques bancs minces de calcaire. Toutes ces roches sont très plissées, faillées, et tordues, et elles sont si métamorphisées qu'en certains endroits il est difficile ou même impossible de déterminer leur origine ou leurs caractères originaux.

Les schistes quartzitiques sont notoirement vert pâle à vert foncé, ils sont à texture fine avec une structure nettement schisteuse, mais le clivage est imparfait le long des plans de schistosité et ils se brisent de préférence en fragments prismatiques quelconques, quelque peu plats; ceci est dû au fait qu'il y a plus d'une série de plans de clivage dans la roche. Au microscope ces roches sont formées surtout de grains de quartz en compénétration, avec de la chlorite, de la calcite et du minerai de fer en association avec le quartz. Au point de vue génétique ces schistes sont des quartzites broyés et métamorphisés, et dans certains cas on peut aisément les appeler des quartzites schisteux ou des schistes quartzifères, plutôt que des schistes quartzitiques, nom que nous employons ici pour désigner toutes ces roches schisteuses très siliceuses.

Les amphibolites sont nettement à grains fins, elles sont de couleur vert foncé, et ont une structure schisteuse bien marquée, elles ne se clivent qu'imparfaitement, cependant, le long des plans de schistosité, mais elles se brisent généralement en fragments prismatiques quelconques et irréguliers. Au microscope, ces roches se composent surtout de hornblende verte, de diopside, et de carbonates, mais elles contiennent aussi des quantités variables de quartz, de feldspath, de séricite, de sphène, et de minerai de fer. Ces amphibolites sont évidemment des grès, des greywackes, ou des arkoses impurs, qui ont subi une profonde altération.

Nous n'avons trouvé le micaschiste qu'en un seul endroit, et là il est de couleur grise, à texture moyenne, et présente une grande abondance de mica, surtout sur les faces de clivage. Cette roche se clive facilement suivant les plans de schistosité et elle se brise généralement en plaquettes assez régulières d'un huitième de pouce à un pouce ou plus d'épaisseur. Au microscope, on voit que les échantillons de ce micas-

chiste sont surtout formés de biotite et de quartz avec des quantités variables plus faibles de chlorite, de séricite, et de minerai de fer accessoire. Les grains de quartz sont en intercroissance, et en certains endroits la roche a une apparence nettement quartzitique, et elle est probablement un sédiment altéré.

Les calcaires inclus dans ces roches schisteuses se présentent en bancs ou en petites masses irrégulières qui en certains endroits représentent des portions non plissées des couches plus récentes qui recouvraient autrefois les roches plus anciennes. En un point, au moins, sur la rive sud de la rivière Yukon, tel semble être le cas, car là le calcaire contient en abondance des tiges de crinoïdes paléozoïques. En d'autres endroits, cependant, le calcaire est intercalé assez régulièrement, et il est probablement contemporain des membres schisteux, ou du moins tout semble l'indiquer. Ce calcaire a été complètement altéré en marbre, et il est le plus souvent étiré et bréché.

Âge et corrélation.

Le nom de groupe Yukon[1] a été la première fois employé par l'auteur pour désigner ces roches le long du 141e méridien[2], et il est supposé inclure toutes ces roches métamorphiques, schisteuses, et gneissiques très anciennes et dont l'origine est soit sédimentaire ou ignée. Il y a de semblables roches schisteuses et gneissiques bien développées dans des parties du Yukon et de l'Alaska, et pratiquement tous les géologues qui les ont récemment étudiées les considèrent comme formant la terrane géologique la plus ancienne dans le district que nous étudions en ce moment. Ces roches ont été classées de diverses manières comme pré-dévoniennes, pré-siluriennes, et pré-ordoviciennes, suivant l'âge, ou âge supposé, des plus anciennes couches qui les recouvrent. En résumant la description de ces roches dans le bassin du Yukon supérieur, Brooks et Kindle[3] disent:—"Les données que nous avons en mains nous justifient de dire qu'en dessous des roches d'âge connu (certainement plus ancien que le dévonien et probablement plus ancien que l'ordovicien) il y a un complexe de sédiments métamorphiques et de roches ignées qui est bien développé dans le bassin du Yukon supérieur." Ces auteurs classent ces roches comme pré-ordoviciennes[4].

---

[1] Il est entendu que le terme "silts du Yukon" a déjà été employé pour désigner les silts du bassin du Yukon, et nous ne croyons pas que l'emploi du terme "Groupe Yukon" va introduire de confusion en appliquant cette expression aux roches métamorphiques précambriennes (?) du Nord.

[2] Cairnes, D. D., Géologie d'une partie de la Frontière Yukon-Alaska, entre les rivières Porcupine et Yukon; Com. géol. Can. Rap. som. 1912, p. 11.

[3] Brooks, A. H., et Kindle, E. M., "Roches paléozoïques et roches associées du Yukon Supérieur, Alaska": Bull. Soc. géol. Amer. vol. XIX, 1908, p. 270.

[4] Idem. pp. 261-271.

quantités
er acces-
certains
elle est

tent en
s repré-
recou-
moins,
calcaire
d'autres
t, et il
moins
marbre,

auteur
pposé
siques
a de
s des
ogues
rane
n ce
pré-
ou
nant
ooks
ent
ien
y a
est
as-

TABLEAU II

S SÉDIMEN

on intermédiai

Ère		REMARQUES
Quaternaire	viers, sables,	
Mésozoïque		ésozoïques correspondent probablement à la formation Laberge ire du Yukon, et elles contiennent des restes d'invertébrés. La de la Rivière Nation près de la rivière Yukon contient des restes s en abondance. Les couches mésozoïques et les membres de la de la Rivière Nation ainsi que les couches supérieures sont repré-
	nglomérat rouge	la carte par la même couleur.
	quantité de lits rougeâtres	représentent peut être la période glaciaire de l'époque
	consolidée	onifère. Nous n'avons trouvé ces lits qu'en une seule localité.
Paléozoïque	lcaires et schistes carbonifères de la Section intermédiaire contiennent des restes calcaires	rés en abondance.
	histes argileux stratifiés	évoniennes, siluriennes, ordoviciennes, et cambriennes supérieur ne sont que faiblement métamorphisées et elles sont fossilifères.
	lcaire cristallin	eurs centaines de pieds de calcaires et de dolomies apparemment ères que l'on considère comme étant probablement d'âge cambrien et qui plongent en dessous des couches fossilifères du cambrien
	lcaires et dolom	
	Discordan	
Probable en p brien	lomies, quartzi gileux et roche	Durcis, mais seulement légèrement métamorphisés.
	Discordan	
	MÉTAMORPH	
Précam		phisés. Ce sont des étages du groupe Yukon que le placer d'or ke et d'autres districts miniers importants du Yukon et de l'Alaska
	HES IGNÉES	
		ve seulement recoupant les étages des groupes Tindir et Yukon. trouve qu'en quelques points et les développements sont peu éten- présentent seulement sous forme dykes et de petites masses in-
	bases, diorites, basiques	surtout associées aux étages des groupes Tindir et Yukon. t des roches semblables recoupent les calcaires et les dolomies. ozoïque inférieur et semblent être à peu près d'âge dévonien.

[illegible]

Discordance

[illegible]

Discordan

[illegible]

…granites, et autres roches intrusives

Diorites, bottes … tasiques

[illegible]

...AU DES FORMATIONS

...cordance

...cordance ?

...GNEES

...laurites, diabases, et autres roches intrusives
...ques

Le faible développement des roches schisteuses incluses dans la ceinture le long du 141° méridien, constitue une portion périphérique d'un développement plus considérable de ces roches métamorphiques plus anciennes que les auteurs que nous venons de mentionner ont décrites. L'extension de ces roches le long du Yukon supérieur, Alaska est indiquée approximativement sur les figures 1 et 2 dans la publication que nous venons justement de mentionner, Brooks et Kindle considèrent ces roches comme étant pré-ordoviciennes, parce que les restes fossiles les plus anciens trouvés dans les calcaires qui les recouvrent sont d'âge ordovicien. L'auteur a trouvé des fossiles du cambrien moyen dans les calcaires correspondants le long du 141° méridien, et ceci jette une nouvelle lumière sur l'âge de ces roches métamorphiques. Comme nous le mentionnons en décrivant le groupe Tindir, ces roches le long du coté nord de la chaîne Jones plongent en dessous d'une série épaisse de calcaires et de dolomie, et les fossiles du cambrien moyen se trouvent dans les calcaires à quelque distance de la base de la série. Il semblerait alors possible que le cambrien inférieur est représenté là par les couches les plus basses de la série de dolomie et de calcaire. Quoiqu'il en soit le groupe Tindir est ainsi soit cambrien inférieur ou précambrien. Il n'y a aucune place non plus dans la section complète du paléozoïque que l'on trouve dans le district pour le groupe épais du Yukon, et il est difficile de concevoir comment le groupe Yukon pourrait être une phase métamorphique du groupe Tindir, en considérant les compositions des membres composants des deux groupes, et en considérant de plus que les deux groupes sont très développés et qu'ils conservent tous deux, partout où on les rencontre, leurs caractères particuliers, distinctifs et très différents au point de vue lithologique. De plus, juste au nord de la rivière Yukon, le long du 141° méridien, il y a des phyllades, des quartzites, des ardoises, et des conglomérats qui recouvrent les étages du groupe Yukon, et comme ces phyllades et ces ardoises sont lithologiquement identiques à certains membres du groupe Tindir plus au nord et qu'ils ne ressemblent pas à aucune des roches que nous ayions vues le long de la frontière, ce sont donc probablement des couches Tindir et nous les avons relevées comme tels. Les étages du groupe Yukon sont nettement plus anciens que ces roches.

Par conséquent, quoique l'auteur n'ait pas rencontré les termes les plus typiques et les plus nettement identifiables du groupe Tindir en contact net avec les roches du groupe Yukon, cependant pour les raisons ci-dessus mentionnées, il semble qu'il ne peut rester aucun doute que les membres du groupe Yukon sont des roches les plus anciennes de la vallée Yukon et qu'elles sont déjà précambriennes.

Les roches schisteuses de la vallée Yukon ont été subdivisées par divers auteurs et on leur a donné un certain nombre de noms de forma-

tions; et il semble probable que le plus grand nombre de ces divisions sont incluses dans le terme "Groupe Yukon." Ce groupe comprend donc probablement la série Nasina décrite par Brooks[1] et McConnell[2], ainsi que la série Klondike de McConnell[3] et les gneiss Pelly[4], et de même aussi sa diabase Moosehide[5]. McConnell a aussi relié la formation de la rivière Indienne ainsi que la série du ruisseau Birch[6] [illegible] série de Forty-mile[7], décrites par Spurr, avec la série Nasina, al[illegible] c[illegible] roches sont donc aussi probablement incluses dans le groupe Yukon

Les schistes de Tanana décrits par Brooks[8] et Mendenha[illegible]uvent aussi être inclus dans le groupe Yukon, aussi bien probablemen[illegible] que les schistes Greenstone[10] décrits par ces auteurs et autres. Brooks a aussi employé le nom de série Kotlo[11] dans un sens général pour comprendre toutes les roches sédimentaires plus anciennes qu'il regarde comme étant d'âge paléozoïque inférieur ou précambrien, mais il ajoute aussi que "Cette série est d'un intéret particulier, parce qu'elle embrasse probablement toutes les roches aurifères du Yukon supérieur."[12] Cependant McConnell a montré que la formation Klondike comprend les principales roches aurifères du district du Klondike, et qu'ell. est surtout formée de roches d'origine ignée, Cependant, d'après les descriptions de la formation Kotlo, il semble quelque peu douteux si on doit inclure ou non seulement des roches d'origine sédimentaire. Ainsi le nom de formation Kotlo peut être synonyme du terme groupe Yukon, mais il semble plus probable que le dernier nom est plus compréhensible et qu'il renferme le premier.

---

[1] Brooks, A. H., "Une reconnaissance dans les bassins des rivières White et Tanana, Alaska, en 1898:" Com. géol. E.U. 20e Rap. Ann. partie VII, pp. 465–467.

[2] McConnell, R. G., "Rapport sur les champs d'or du Klondike:" Com. Géol. Can. Rap. Ann. vol. XIV, partie B., 1901, pp. 12B–15B.

[3] Idem 15B–22B.

[4] Brooks, A. H., Op. cit. 460–463.

McConnell, R.G., "Note sur le granite basal de la vallée Yukon," The American geologist, vol. XXX, juillet, 1902, pp. 55–62.

[5] McConnell, R. G. "Rapport sur les champs d'or du Klondike." Com. géol. Can. Rap. ann. vol. XIV, partie B, 1901, pp. 22B–23B.

[6] Spurr, J. E., "Géologie du district aurifère du Yukon, Alaska." Com. Géol. E.U., 18e Rap. ann. partie III, 1896–97, pp. 140–145.

[7] Idem. pp. 145–155.

[8] Brooks, A. H., "Une reconnaissance dans les bassins des rivières White et Tanana, Alaska, en 1898." Com. géol E.U., 20e Rap. ann. partie VII, 1898–99, pp. 4[illegible]8–470.

[9] Mendenhall W. O., "Une reconnaissance à partir de la baie Resurrection jusqu'à la rivière Tanana, Alaska, en 1898." Com. géol. E.U., 20e rap. ann. 1898–99, pp. 313–315.

[10] Brooks, A. H., op. cit. p. 470.

[11] Brooks, A. H., "Une reconnaissance depuis le hâvre Pyramide jusqu'à Eagle City, Alaska." Com. géol. E.U. 21e rap ann. partie II, 1899, 1900, pp. 357–358.

[12] Idem, p. 358.

On a aussi employé le terme groupe du mont Stevens dans le sud du Yukon[1] et dans le nord de la Colombie britannique[2]; il renferme toutes les roches schisteuses et gneissiques les plus anciennes que l'on y trouve. Ce terme est ainsi peut être synonyme au groupe Yukon, mais comme les régions où on a employé le nom de groupe du mont Stevens sont très éloignées de la partie de la zone de frontière que nous étudions ici, la justesse du rapprochement semble douteuse. De plus, même si le rapprochement existait, il semble préférable de ne pas appliquer le terme groupe du mont Stevens à une terrane géologique si importante, car on peut facilement confondre ce mont Stevens dans le Yukon avec le mont Stephen mieux connu le long du chemin de fer Pacifique du Canadien en Colombie britannique.

Les membres du groupe Yukon que l'on rencontre dans l'intérieur de cette ceinture spéciale le long du 141° méridien, et qui sont décrits dans ce mémoire, sont surtout d'origine sédimentaire et ils appartiennent ainsi à la formation Nasina. Cependant nous employons le nom de groupe Yukon pour éviter la confusion, et pour nous permettre d'employer les autres noms de formation qui sont déjà en usage, sauf celui de groupe du mont Stevens, il est nécessaire de connaître l'origine du membre schisteux. Pour ce qui regarde le terme groupe du mont Stevens il y a les autres objections que nous avons indiquées plus haut. Nous avons donc pensé que le terme groupe Yukon serait un terme très commode sur le terrain, parce qu'on peut inclure dans ce groupe toutes les plus anciennes roches métamorphiques, probablement précambriennes, schisteuses et gneissiques que l'on rencontre en ne tenant pas compte de leur origine et qui sont si difficiles ou impossibles à déterminer.

L'auteur reconnaît la difficulté qui existe à parler de ces vieilles roches, et il sait aussi qu'en plusieurs endroits il y a beaucoup d'incertitude au sujet de leur âge et de leur origine. Cependant il est à peu près certain qu'il existe un complexe métamorphique précambrien (?) sur lequel reposent toutes les roches sédimentaires d'âge connu dans la vallée supérieure de la Yukon et dans d'autres parties du Yukon et de l'Alaska; de même ces roches que nous avons déjà considérées comme étant pré-ordoviciennes ou plus jeunes nous semblent maintenant être toutes en majeure partie d'âge précambrien.

---

[1] Cairnes, D. D., "District de Wheaton, Territoire du Yukon": Com. géol. Can. Mémoire n° 31, 1912, pp. 40–51.

[2] Cairnes, D. D., "District minier d'Atlin, Colombie Anglaise." Com. géol. Can. Mémoire n° 37, 1913, pp. 48–51.

ROCHES SÉDIMENTAIRES DOMINANTES.

CAMBRIEN PRÉ-MOYEN—GROUPE TINDIR.

Distribution.

Les divers membres géologiques qui font ici partie du groupe Tindir, sont très développés le long du 141° méridien entre les rivière Porcupine et Yukon. Ces roches se prolongent de chaque coté de la Porcupine sur plusieurs milles au-dessus de la zone de la frontière de 5 milles qui est représentée sur la carte et elles continuent au sud de la rivière le long de la ligne de Frontière sur une distance de 4 à 5 milles, et là elles sont recouvertes par les calcaires et les dolomies d'âge dévono-cambrien. Dans le voisinage du ruisseau Fort, à environ 40 milles au sud de la rivière Porcupine, les roches du groupe Tindir apparaissent de nouveau, et de là vers le sud le long de la frontière internationale sur environ 40 milles, jusqu'à quelques milles au sud du ruisseau Orange, elles forment la majeure partie des affleurements rocheux. Plus au sud, ces roches reviennent dans les limites de la carte en un point à environ 5 milles au sud du ruisseau Ettrain, et elles continuent vers le sud le long du bord est de cette ceinture jusqu'à environ un demi-mille du ruisseau Cathedral, une distance de 10 milles. À partir du ruisseau Cathedral vers le sud sur une distance de 4 à 7 milles, ces roches recouvrent toute la largeur de la ceinture relevée sur la carte, et à l'est de cette ceinture elles sont très développées. Ces roches affleurent de nouveau sur la rivière Yukon dans le voisinage du ruisseau Aigle, et là elles forment une superficie qui a une largeur moyenne d'un mille et qui traverse la zone dans une direction sud-est.

Caractères lithologiques.

Le groupe Tindir contient surtout des roches sédimentaires, mais il comprend aussi presque partout des roches volcaniques basiques que nous appelons d'une manière générale des roches vertes (greenstones) et qui sont très intimement associées aux roches sédimentaires. Les roches sédimentaires sont surtout des quartzites, des dolomies, des schistes argileux, des ardoises, des phyllades, et aussi ici et là des bancs de conglomérats et de giobertite qui ont dans la plupart des cas une épaisseur totale de plusieurs milliers de pieds. Ce groupe embrasse ainsi une grande variété de types de roches, et, dans les endroits différents et éloignés où on rencontre les membres de cette formation, on constate qu'ils sont très différents au point de vue de l'aspect lithologique à cause de la prédominance de certains membres des endroits différents. Le long de la rivière Porcupine par exemple, les dolomies, les quartzites

et les schistes argileux foncés et friables prédominent; au nord du ruisseau Orange en certains endroits, les membres les plus en évidence sont les ardoises de couleur variable et les phyllades; au sud du ruisseau Cathedral les roches vertes (greenstones) et les dolomies sont peut être les plus développées. Cependant partout toutes ces roches semblent être d'âge cambrien pré-moyen, et on les groupe ainsi ensemble. Cependant, comme ces couches sont absolument dénudées de fossiles et que le groupement, la mise en plan, et les corrélations dépendent absolument des caractères lithologiques, sur lesquels on ne peut pas toujours compter d'une manière certaine dans ce district, il est possible qu'en certains endroits, nous ayions inclus quelques lambeaux de couches plus récentes dans ce groupe, ou d'un autre côté, que quelques membres moins altérés ou typiques qui appartiennent de droit au groupe Tindir aient été considérés comme appartenant à des formations plus récentes.

Le long de la rivière Porcupine, les membres du groupe Tindir sont surtout des quartzites, dolomies, et schistes argileux, avec qui sont associées certaines roches intrusives vertes. Partout où on peut faire une section de ces roches en affleurement, comme le long du ruisseau Darcy, un tributaire de la Porcupine, les différents membres présentent une apparence de diverses couleurs brillantes—les couches jaunes, rouges, grises et noires étant les plus en évidence. De même le long de la rivière Porcupine le contraste net entre les affleurements des schistes argileux très noirs. et les quartzites et les dolomies blanc grisâtres qui s'altèrent aux agents atmosphériques en prenant en certains endroits une couleur crême ou jaunâtre, constitue un des traits du panorama les plus frappants, de la gorge du Rampart Supérieur dans le voisinage de la ligne de Frontière (planches III, XII).

Les quartzites sont surtout blancs ou gris et ils resesmblent aux calcaires. Ils sont presque partout à grains fins et en bancs minces, les strates varient en épaisseur dans la plupart des cas depuis moins de 1 pouce jusqu'à 4 pieds. Ces quartzites se désagrègent facilement et forment une poudre impalpable jaunâtre qui recouvre les pentes escarpées dans la plupart des endroits où la végétation est absente. Au microscope, ces roches contiennent surtout des grains de quartz et de feldspath en intercroissance ou en juxtaposition, avec lesquels il y a toujours associée une certaine quantité de séricite qui forme le ciment ou la matrice qui remplit la petite quantité relative d'interstices qui existe dans la masse rocheuse. Quelques échantillons contiennent aussi une certaine quantité de carbonates, soit de la calcite soit de la dolomie, avec lesquels la séricite constitue un ciment pour les grains de quartz et de feldspath, et quelquefois ces carbonates augmentent tellement qu'ils forment un percentage important de la roche entière; en certains endroits, il semble aussi y avoir transition entre les quartzites et les

dolomies. En conséquence, les quartzites varient beaucoup en dureté qui dépend des percentages relatifs des différents éléments qu'ils con- tiennent.

En plus de ces quartzites de couleur claire, il y a aussi ici et là des quartzites brunâtres, verdâtres, ou rougeâtres qui, cependant, con- stituent seulement un faible pourcentage des couches qui forment le groupe Tindir sur la rivière Porcupine.

Les dolomies ressemblent beaucoup aux quartzites à grains fins, de couleur grisâtre; la ressemblence est si grande qu'il faut souvent faire un examen attentif des échantillons pour les distinguer, car la dureté des dolomies est semblable à celle des quartzites séricitiques qui contiennent beaucoup de feldspath. Les dolomies sont surtout de cou- leur gris claire ou jaunâtre, et elles sont presque partout en bancs minces, les strates varient en épaisseur presque partout de 1 à 4 pieds, mais dans les parties de cette section elles ont moins de 2 pouces d'épaisseur. Les dolomies contiennent aussi, en certains endroits, de nombreuses couches de cherts et de quartzites intercalées ayant de 0·25 à 1 pouce d'épaisseur.

Les schistes argileux comprennent des membres grisâtres ou noirs, en bancs minces, feuilletés, non calcaires, ainsi que d'autres schistes argileux en bancs plus épais, noirs et tendres qui se décomposent facile- ment en formant une boue noire. Il y a d'autres schistes noirs qui sont finement feuilletés avec intercalations minces de calcaire, et à cause de cela ces roches ont une apparence calcaire sur toute leur épaisseur. Il y a aussi quelques couches de schistes argileux et d'argiles rougeâtres et jaunâtres.

Ce groupe entier de roche a été très plissé, faillé, et tordu, de sorte qu'il est difficile d'évaluer l'épaisseur totale des couches visibles, et nous n'avons pu observer les termes inférieurs du groupe. Il semble, par conséquent, que ce groupe de roches sur la Porcupine a une épaisseur d'au moins 5,000 pieds, et en certains endroits cette épaisseur est beau- coup plus considérable.

Comme les schistes argileux sont plus tendres et moins résistants aux efforts de tension auxquels ils ont été soumis, ils sont beaucoup plus ondulés, emiettés, brisés, et tordus que les dolomies et les quartzites, et en certains endroits sur une distance de quelques pieds seulement on peut voir des plis dont l'allure varie depuis droite jusqu'à renversée, avec de nombreuses failles de déplacements variables qui recoupent les couches en différentes directions. Bien que ces couches soient si bouleversées, le métamorphisme n'est pas prononcé dans les différents membres du groupe, et les roches elles-mêmes, quoiqu'elles soient beau- coup durcies, n'ont nulle part, par exemple, de structure schisteuse et gneissique, et elles ont rarement un clivage d'ardoise. Ces roches diffèrent donc beaucoup sous ce rapport des membres du groupe Yukon.

Ça et là des dykes et de petites masses intrusives de diabase percent ces roches, et comme les dykes pénètrent rarement jusqu'aux roches paléozoïques qui recouvrent ce groupe vers le sud, la diabase est probablement aussi surtout d'âge cambrien pré-moyen.

Le tableau qui suit représente une section approximative de ces roches Tindir le long de la Porcupine, autant qu'on a pu en juger par l'examen des affleurements dans la région représentée sur la carte. Nous n'avons pu cependant examiner les termes inférieurs du groupe, et à cause du plissement serré et des failles il est très difficile en certains endroits de mesurer une section même des couches visibles.

	Épaisseur
Schistes argileux, de couleur gris foncé ou noire, calcaires en certains endroits, et très tendres, en bancs minces et friables, s'altérant facilement aux agents atmosphériques en donnant une boue noire	1,000+pds.
Quartzites, blancs ou grisâtres, en bancs minces, et s'altérant facilement aux agents atmosphériques en donnant un sable fin jaunâtre	1,200+pds.
Schistes argileux noirs et grisâtres	150 "
Schistes argileux intercalés, tendres, grisâtres, en bancs minces, noirs, fissiles	150 "
Argiles et schistes argileux de couleur rouge brique	75 "
Dolomies—tendres, gris clair, en bancs minces, et contenant quelques couches de chert en intercalations minces	1,500 "

Les schistes qui forment les 1,000 pieds supérieurs dans la section ci-dessus contiennent beaucoup de fer, et les cours d'eau qui traversent ces roches ont un goût âcre et leur eau n'est pas potable. Nous avons fait une prise d'eau d'à peu près une pinte dans un cours d'eau qui coule à travers ces schistes, et qui rejoint la Porcupine sur le côté sud environ un demi-mille en aval de la frontière. Cette eau fut analysé par M. F. G. Wait du Département des Mines d'Ottawa, et voici son rapport:—

"Nous avons noté les faits suivants au cours de l'examen qualitatif de l'échantillon soumis.

Densité à 15° ·5C	1·008
Goût	âcre, astringent
Réaction	légèrement acide
Couleur	jaune brunâtre claire

"Nous avons trouvé que cette eau contenait des sulfates de fer—ferreux et ferrique—d'alumine, de chaux et de magnésie. La quantité d'eau que nous avions à notre disposition ne nous permit pas de faire la

recherche du potassium ou de sodium. Il est très probable que ces métaux y sont présents—à l'état de sulfates.

"Nous avons décelé la présence de chlorures et de carbonates.

"La réaction "acide" de l'eau n'indique pas nécessairement la présence d'acide sulfurique libre, car les sulfates ferreux et ferriques et aussi le sulfate d'aluminium rougissent le papier bleu de litmus mouillé.

"Les parois de la bouteille étaient enduites d'hydrate ferrique, résultant de la décomposition partielle du sulfate ferrique.

"Nous avons soumis l'eau filtrée à une analyse approximative et nous y avons trouvé: (dans 1,000 centimètres cubes).

Sulfate ferreux	0·81	gramme
Sulfate ferrique	1·52	"
Sulfate d'aluminium	1·02	"
Sulfate de calcium	0·27	"
Sulfate de magnésium	3·10	"
Anhydride sulfurique	1·12	"

(Probablement présent en majeure partie en combinaison avec le sodium et le potassium, et peut être en petite quantité à l'état d'acide sulfurique libre)."

Dans le voisinage du ruisseau Fort et sur à peu près 40 milles au sud le long de la frontière, où les membres du groupe Tindir sont très développés, ces roches comprennent surtout des ardoises, des phyllades, des quartzites, des grès, des schistes argileux, des dolomies, et quelques couches de giobertite (planches VII, VIII).

Les ardoises varient beaucoup en couleur, cependant elles sont généralement noires ou ont diverses teintes de gris vert, rouge, ou brun. Elles ont partout un clivage secondaire très net et elles se brisent généralement facilement en plaquettes, ayant de 1 à plusieurs pieds de diamètre et jusqu'à un seizième de pouce ou même moins d'épaisseur (planche XIV). Probablement les couches les plus en évidence et les plus persistantes sont certaines ardoises rubannées de rouge et de vert, dont les bandes alternantes sont en certains endroits extrêmement minces et délicates et n'ont pas plus d'un quart à 2 pouces d'épaisseur et souvent beaucoup moins, présentant ainsi une apparence nettement rubannée. Les couleurs sont apparemment dues à divers états d'oxydation du sédiment avant de se déposer, que l'on croit être le résultat d'un changement de climat. Au sujet des "couleurs des schistes argilleux[1] bigarrés" le professeur Joseph Barrell de l'Université de Yale dit[2]. "Ceci dépend

[1] Barrell, Joseph. "Critères pour la reconnaissance des anciens dépôts de delta." Bull. Soc. géol. Amer., vol. XXIII, sept. 1912, pp. 416–425.

[2] Communication personnelle.

surtout de l'oxydation du fer et la présence ou l'absence du carbone: et dans les sédiments marins je crois que ce fait est généralement dû à la nature du sédiment avant qu'il se dépose. Je crois que ce fait est typique des états climatériques intermédiaires. Les climats arides tendent à donner des teintes rouges aux sédiments marins et continentaux les climats semi-arides ou arides durant certaines saisons seulement tendent à donner des teintes uniformes rouges ou brunes, plus spécialement aux dépôts de rivières continentales; les climats humides favorisent la désoxydation et donnent des teintes uniformes grises ou noires, les climats oscillants vers la moyenne donneront des teintes bigarrées. Évidemment, avec n'importe quel climat, les facteurs physiographiques sont aussi fondamentaux."

Les phyllades[1] varient aussi beaucoup en couleur, mais ils ont généralement des teintes grises, quoique ici et là nous ayons remarqué des strates de couleur verdâtre, brunâtre, ou noire. Ces roches se distinguent des ardoises parce qu'elles contiennent plus de mica, et en général elles ont une texture un peu plus grossière. En certains endroits les phyllades sont très craquelés, plissés, et tordus—on peut voir des plis monoclinaux ou même fermés dans les échantillons de manipulation; ces roches partout où on les trouve, se brisent aussi très facilement le long des plans de clivage et on peut souvent en détacher de grandes plaquettes minces.

Les quartzites varient en couleur depuis le blanc jusqu'au gris foncé et ils sont typiquement massifs avec une texture saccharoïde. Ici et là, cependant, il y a des couches qui contiennent une certaine quantité de mica, de chlorite, et de matériaux du même genre, qui en certains endroits sont arrangés en ligne parallèles entre les couches de quartzite plus pur, ce qui donne à la roche une apparence et une allure nettement gneissique.

Les grès et les schistes argileux sont assez rares, et ils représentent les phases les moins métamorphisées des ardoises, des phyllites et des quartzites. Les grès sont à texture moyenne et de couleur grisâtre, verdâtre, rougeâtre, ou brunâtre, tandis que les schistes argileux varient en couleur depuis le gris jusqu'au noir et ils sont en certains endroits interstratifiés avec les grès. Dans quelques localités nous avons remarqué de grandes plaquettes de grès à grains fins, de couleur brunâtre qui présentaient de beaux "ripple marks" bien conservés, ce qui démontre qu'au moins ces couches sont des dépôts d'eau peu profonde.

---

[1] Le terme phyllade est ici employé dans le sens que l'a défini Rosenbusch, c'est-à-dire, il comprend toutes ces roches qui ressemblent aux ardoises par leur structure, leur origine, et leur composition, mais qui en diffèrent parce qu'elles contiennent beaucoup plus de mica qui donne une apparence nettement brillante aux surfaces de clivage. Une phyllade typique (Tonglimmerschiefer) est aussi un peu plus grossière en texture [illegible] ardoise ordinaire.

Les dolomies et giobertites s'altèrent presque invariablement prenant une surface rude, et sur les faces exposées elles prennent u couleur rougeâtre due à l'oxydation de la quantité considérable de qu'elles contiennent. Ces bancs de dolomie rougeâtre ressemble ainsi à ceux de la rivière Porcupine et d'ailleurs où les couches du grou Tindir affleurent; et comme ces roches comptent parmi les plus pers tantes et les plus facilement reconnaissables du groupe Tindir ell servent de bon diagnostique pour délimiter les horizons lithologiques da ce district. Ces dolomies au sud du ruisseau Fort, bien que généra ment rougeâtres sur les surfaces altérées, sont surtout gris très fon gris verdâtre, ou gris bleuâtre sur des cassures fraiches. Elles sont au très cristallines, car elles sont en quelques endroits à texture assez gro sière, et en plus d'être très plissées et tordues elles sont souvent très bré chées. La plupart du temps leur stratification est très nette et elles se bri sent en plaquettes de 2 pouces à 2 pieds d'épaisseur. Près du sommet de la montagne Rover ces dolomies sont aussi finement interstratifiées ave des ardoises, et en un point il y a une épaisseur de 50 pieds de ces couches qui sont formées de lits d'ardoises et de dolomies; les lits de dolomies ont depuis un quart de pouce à 2 pieds d'épaisseur, et les ardoises depuis un huitième de pouce à plusieurs pieds. Cependant dans cette région au sud du ruisseau Fort il n'y a aucun grand développement de ces couches de dolomie. La plupart du temps les affleurements sont de faible étendue et les couches visibles ont rarement plus de 100 à 200 pieds d'épaisseur totale. Les giobertites sont en certains endroits entièrement formées de magnésie très pure, et elles se présentent en bancs qui n'excèdent pas la plupart du temps 10 pieds d'épaisseur. En certains endroits aussi elles se présentent en couches ayant moins de 2 pieds d'épaisseur interstratifiées avec les ardoises et les dolomies.

Nous n'avons pu évaluer exactement l'épaisseur totale des couches du groupe Tindir entre les ruisseaux Orange et Fort, parce qu'en cet endroit les roches sont si déformées, si métamorphisées, et si durcies, qu'il était difficile dans la plupart des cas de déterminer leurs pendages ou leurs directions ou même leurs positions stratigraphiques relatives. Cependant ce groupe dans cette partie de la ceinture a au moins 6,000 pieds d'épaisseur, et pourrait probablement être beaucoup plus épais. Quand nous avons examiné pour la première fois certains membres du groupe Tindir entre les ruisseaux Orange et Fort, à cause de l'absence de fossiles, nous les avons confondus avec les couches quelque peu semblables au point de vue lithologique du mésozoique et du carbonifère. Cependant, une étude plus approfondie de ces formations nous a démontré que ces diverses roches appartenaient aux groupes auxquels on les assigne aujourd'hui.

La section Tindir que l'on rencontre encore plus au sud le long du

ruisseau Tindir, et entre les ruisseaux Ettrain et Harrington, ressemble en tous points à celle que nous avons examinée le long de la rivière Porcupine, et les membres comprennent surtout des dolomies, des calcaires, des quartzites, des ardoises, des schistes argileux, et des roches vertes. Ici, cependant, les roches vertes (greenstones) sont beaucoup plus développées qu'au nord du ruisseau Orange et le long de la Porcupine, et les quartzites au lieu d'être surtout blancs ou gris, comprennent plus de membres verdâtres, rougeâtres, et de couleurs foncées, et il y a même des quartzites presque noirs qui sont proéminents en certains endroits.

Les dolomies s'altèrent en prenant une couleur rougeâtre ou brunâtre caractéristique comme ailleurs, elles sont généralement bien stratifiées et les strates ont des épaisseurs qui varient en certains endroits depuis une fraction de pouce jusqu'à un pied ou plus. Intercalés avec ces dolomies il y a aussi ici et là quelques bancs d'ardoise noire. Ces dolomies semblent avoir au moins 700 pieds d'épaisseur.

Le mont Slipper est recouvert de calcaires et de dolomies d'âge dévono-cambrien, qui reposent sur les membres du groupe Tindir. Ainsi, sur les faces ouest et sud de cette montagne en particulier, il y a une splendide section d'une partie des roches du groupe Tindir (planche XIII). Là ces couches comprennent surtout des schistes calcaires foncés et noirs, des calcaires, et des quartzites, tous envahis par des roches vertes (greenstones) qui se présentent soit en dykes soit en filons-couches. Les quartzites sont surtout en bancs minces, et presque noirs, mais ils s'altèrent en certains endroits en prenant une couleur rouge foncé ou brun rougeâtre. Les calcaires sont aussi surtout en bancs minces et de couleur foncée ou presque noire, et ils passent insensiblement à des schistes calcaires tendres, en couches minces, friables, noirs, et les couches des 500 pieds supérieurs au moins de la section sont très calcaires. Les couches du groupe Tindir qui affleurent ici au mont Slipper constituent évidemment la partie supérieure du groupe Tindir dans cette localité, et elles ressemblent beaucoup au membre schisteux qui forme les 1,000 pieds supérieurs de la section mesurée le long de la rivière Porcupine.

Un exemple typique des couches Tindir au sud du ruisseau Tindir aussi, est une roche finement laminée formée de bandes alternantes blanches et noires, contenant en moyenne 20 lamelles au pouce. Les bandes claires sont formées surtout de quartz, et les bandes foncées de matière argileuse et schisteuse.

Certains schistes et quartzites contiennent beaucoup d'hématite, et en certains endroits ces couches contiennent jusqu'à 30 pour cent et même peut être 40 pour cent de fer métallique.

Les roches vertes (greenstones) sont surtout des diabases et se présentent en filons-couches, en dykes et en masses intrusives irrégulières, et en certains endroits elles constituent une partie importante de la

formation entière. Les filons-couches ont en certains endroits jusqu' 100 pieds et les dykes 200 pieds d'épaisseur. Comme nous avons rare-ment vu ces roches intrusives recouper les calcaires et les dolomi- dévono-cambriens, nous en concluons qu'elles sont en majeure parti plus vieilles que ces roches.

Les roches Tindir dans le voisinage du ruisseau Tindir et entre les ruisseaux Ettrain et Harrington, comme plus au nord, sont caractéris-tiquement très durcies, plissées, et tordues, et elles sont brillantes et de couleur variée, les teintes les plus communes étant le noir, le rouge, le gris, et le jaune. Un seul flanc de colline peut en certains endroits présenter des dolomies rougeâtres ou brunâtres, des quartzites jaunes ou noirs, des calcaires gris, des schistes ou des ardoises gris, rouges, ou noirs, et des couches noires ou rouge vif à cause de leur teneur en minerai de fer, toutes rubanées et recoupées par des dykes et des filons-couches de roche verte (greenstone) qui s'altèrent en prenant une couleur brunâtre. Les collines sur lesquelles ces roches affleurent sont très altières et irré-gulièrement distribuées, et elles sont caractérisées par de longues crêtes escarpées avec des pentes douces couvertes d'un talus de matériaux fins. Les couleurs brillantes et de contraste qu'elles montrent constituent un des traits les plus frappants du panorama du district.

Les membres du groupe Tindir qui se trouvent dans la zone adjacente à la rivière Yukon dans le voisinage du ruisseau Aigle consistent surtout en phyllades, ardoises, quartzites, et conglomérats. Les roches les plus importantes sont les phyllades. Celles-ci sont de couleur grise ou vert pâle, mais il y a quelques couches gris bleuâtre foncé ou noires qui ressemblent à des ardoises typiques. Ces phyllades sont aussi des roches fermes, et à grain fin qui ont un clivage secondaire prononcé et qui se brisent en plaquettes régulières de un huitième à un demi-pouce d'épaisseur. Au microscope on voit que ces roches ont nettement une origine sédimentaire et qu'elles sont formées de quartz, de feldspath, et de mica. Le mica se présente sous la forme de grandes lamelles irrégulières et aussi sous la forme de séricite finement disséminée en assez grande quantité dans toute la masse. Interstratifiés avec les phyllades il y a quelques bancs de quartzite et de conglomérat durci dont l'épaisseur varie depuis moins d'un pouce à vingt pieds ou plus, et qui sont apparemment formés des mêmes matériaux que les phyl-lades, mais à un état moins cimenté. En certains endroits aussi il y a quelques ardoises rubanées rouges et vertes, comme celles que nous avons décrites comme très développées plus au nord, particu-lièrement entre les ruisseaux Orange et Fort. Il y a aussi çà et là des couches d'ardoises grises et noires. Ces phyllades, ardoises, quartzites et conglomérats sont tous très durcis, tordus, plissés, broyés, et un peu métamorphisés, et à un tel degré qu'il est très difficile ici comme

ailleurs de mesurer ou d'évaluer l'épaisseur de la section Tindir, ou même de déterminer les positions relatives des divers membres qui la composent.

Âge et corrélation

McConnell[1] a noté en 1888 les roches Tindir le long de la rivière Porcupine mais il n'a pas pu leur assigner une position stratigraphique déterminée.

Cependant ces roches ont été décrites depuis en détail par Kindle[2] et Maddren[3] qui les ont classées comme pré-ordoviciennes, mais ils ne leur ont donné aucun nom de formation. Au sujet de l'âge de ces couches Tindir le long de la rivière Porcupine Kindle a brièvement résumé la preuve en disant : "Nous n'avons trouvé aucun fossile dans ces roches; par conséquent leur âge ne peut être déterminé que par rapport aux couches les plus anciennes de la section—l'ordovicien. Nous avons la preuve qu'elles sont plus anciennes que l'ordovicien parce qu'il n'y a aucune [illegible] qui leur correspond au point de vue lithologique dans cette partie de la section géologique au-dessus de l'ordovicien. Nous avons déterminé les principales divisions du paléozoïque depuis l'ordovicien jusqu'au carbonifère au moyen de leurs fossiles."[4] Depuis que Kindle a étudié la géologie le long de la Porcupine, l'auteur a trouvé des fossiles du cambrien moyen dans les couches que l'on considérait autrefois comme n'étant pas plus vieilles que l'ordovicien. Ainsi ces roches Tindir peuvent maintenant, pour les raisons ci-dessus mentionnées, être classées dans le cambrien pré-moyen.

De même dans le voisinage des ruisseaux Racquet et Bern les couches Tindir s'enfoncent sous les calcaires carbonifères, et entre la rivière Noire et le ruisseau Fort, partout où nous avons vu ces roches en contact avec les calcaires et dolomies dévono-cambriens elles semblent supporter ces couches.

Sur le mont Slipper, aussi, juste au nord du ruisseau Cathedral, les calcaires et dolomies dévono-cambriens reposent distinctement sur les membres du groupe Tindir (planche XIII).

De même le long du côté nord de la chaîne Jones, juste au nord du ruisseau Harrington, les membres du groupe Tindir supportent distincte-

[1] McConnell, R. G., "Rapport sur une exploration dans les bassins de la Yukon et du Mackenzie, T.N.O.": Com. de géol et d'Hist. N[illegible] ann., vol. 1888–89, partie D, pp. 129–134.

[2] Kindle, E. M., "Reconnaissance géologiqu[illegible]" Bull. Soc. géol. Amer., vol. XIX, 1908, pp. 320[illegible]

[3] Maddren, A. G., "Études géologiques le[illegible]" Com. Géol. É.U. Bull. 520K, 1912., pp. 6, 11[illegible]

[4] Kindle, E. M., idem, p. 322.

ment en discordance une série de calcaires et de dolomies dans laquelle nous avons trouvé des fossiles du cambrien moyen. En dessous de l'horizon où nous avons trouvé ces fossiles du cambrien moyen il y a là en certains endroits plusieurs centaines de pieds de calcaires et dolomies lithologiquement semblables, mais non fossilifères, qui en toute probabilité représentent le cambrien inférieur: et sous ces couches il y a les roches Tindir en discordance. Les membres du groupe Tindir sont ainsi soit d'âge cambrien inférieur ou précambrien. Cependant, si on considère la grande épaisseur de ces roches, le fait qu'elles diffèrent grandement au point de vue lithologique, des couches surmontant les couches du cambrien moyen et supérieur, et que le cambrien inférieur est probablement représenté par les couches les plus inférieures de la formation de calcaires et dolomies située au-dessus, dans lesquelles couches nous n'avons pas encore trouvé de fossiles, l'auteur est fortement d'avis que les roches Tindir sont en entier d'âge précambrien, ou que ce groupe comprend ensemble les membres du cambrien inférieur et du pré-cambrien.

Le groupe Tindir semble correspondre étroitement au point de vue lithologique, au groupe Tatalina du quadrangle Fairbanks, Alaska, tel que décrit par Prindle[1]. Il semble cependant y avoir beaucoup de doute au sujet de l'âge des membres du groupe Tatalina, mais Prindle les considère comme étant probablement d'âge ordovicien. Au sujet de ces roches Prindle dit: "Le groupe Tatalina repose en discordance sur les schistes du ruisseau Bouleau et il supporte les calcaires des montagnes Blanches qui varient en âge depuis l'ordovicien jusqu'au dévonien."[2] Ainsi dans le district de Fairbanks ces roches Tatalina reposent directement sur les schistes du ruisseau Bouleau qui sont inclus dans le groupe Yukon de la section de la frontière, et elles supportent une formation épaisse de calcaires. Ainsi les groupes Tindir et Tatalina semblent avoir plusieurs points communs. Tous deux reposent directement sur les roches schisteuses les plus anciennes, et tous deux supportent une série épaisse de bancs de calcaire. On sait maintenant que le long de la frontière ces couches de calcaires et de dolomies contiennent des fossiles du cambrien moyen, et ainsi les couches Tindir sont d'âge cambrien pré-moyen.

Nous devons faire remarquer que le groupe Tindir semble correspondre à la Terrane Belt[3] de la Colombie britannique et des États de

---

[1] Prindle, E. M., "Une reconnaissance géologique du quadrangle Fairbanks, Alaska." Com. géol. É. U. Bull., 525, 1912, pp. 37–39.

[2] Op. cit., p. 38

[3] Daly, R. A., Com. géol. Can. Mémoire n° 38, 1912, pp. 179–191.

Schofield, S. J., "Reconnaissance dans le Kootenay Est, Colombie Anglaise": Rap. som. 1912, Com. géol. Can., pp. 221–225.

Van Hise, C. R., et Leith, C. K., "Géologie pré-cambrienne de l'Amérique du Nord." Com. géol. E. U. Bull. 360, 1909, pp. 98, 852, 856–857, 858, 860–864, 881.

l'Ouest, que la Commission géologique des États-Unis considère comme représentant l'algonkien supérieur. Comme l'âge de ces roches beltiennes est encore discuté, et comme les rapprochements entre des formations si eloignées sont toujours sujets à la critique, l'auteur a adopté le nouveau terme groupe Tindir pour ces roches le long de la frontière Alaska-Yukon, quoiqu'au point de vue lithologique elles semblent avoir une grande ressemblance avec les roches Beltiennes de la Colombie britannique et des État de l'Ouest; la plupart des auteurs pensent que ces dernières occupent une position stratigraphique correspondant à celle que nous donnons ici au groupe Tindir.

Comme les éléments du groupe Tindir ne sont que faiblement métamorphisés, et comme les roches du groupe Yukon sont si métamorphisées, et aussi comme nous l'avons expliqué plus haut, comme le groupe Yukon est indubitablement plus ancien que le groupe Tindir, il doit y avoir discordance entre ces différents groupes géologiques. Cependant, comme nous l'avons mentionné plus haut, l'auteur n'a pas vu les roches du groupe Yukon en contact direct avec des roches qui pouvaient être positivement identifiées comme appartenant au groupe Tindir. Si les phyllades, les ardoises, et les roches associées le long de la rivière Yukon viennent à être déterminées comme appartenant au groupe Tindir, comme c'est l'avis de l'auteur, la discordance sera établie, car ces phyllades et les roches associées reposent en discordance sur les membres du groupe Yukon. De plus, si le groupe Tindir correspond au groupe Tatalina, comme nous l'avons mentionné plus haut, ce qui semble très probable, cette discordance devient alors aussi une certitude, car les couches Tatalina reposent en discordance sur les schistes du ruisseau Bouleau sousjacents.

Il semble donc très probable que le précambrien est très développé dans des parties de la vallée de la Yukon et ailleurs dans le Yukon et l'Alaska, et que ces roches peuvent se diviser en une division supérieure légèrement métamorphisée, le groupe Tindir, et une division inférieure très métamorphisée, le groupe Yukon. L'auteur sait parfaitement bien, cependant, les difficultés qui peuvent surgir en essayant d'employer une telle classification avec les renseignements qu'il a en mains, et il se rend compte aussi de l'incertitude qu'il y a d'essayer de déterminer les âges de groupes géologiques au moyen de l'échelle mystique du métamorphisme; cependant il croit que cette classification, à cause de sa simplicité pourrait être utile dans le cas où nous pourrions établir l'âge précambrien des groupes Tindir et Yukon. Il considère, cependant, que le problème qui concerne ces vieilles roches est loin d'être résolu, et qu'il reste beaucoup à faire avant que les difficultés de ce problème excessivement intéressant soient soulevées.

GROUPE DES CALCAIRES ET DOLOMIES D'ÂGE SILURIEN-CAMBRIEN

Distribution.

Il y a une grande épaisseur de couches comprenant surtout des calcaires et des dolomies qui varient en âge depuis le cambrien jusqu'au silurien, qui sont bien développées dans une partie considérable de la zone de la frontière qui fait ici le sujet de ce mémoire. Ces roches le long de la ligne de frontière apparaissent à environ 4 milles au sud de la rivière Porcupine et se prolongent vers le sud sur plus de 40 milles jusque près de la rivière Noire; et sur toute cette distance, qui forme une section en travers des montagnes Keele, elles comprennent la majeure partie des affleurements rocheux (planche V). Ces couches apparaissent de nouveau environ 70 milles plus au sud dans le voisinage du ruisseau Harrain, et de là au sud en travers du prolongement ouest des montagnes Ogilvie jusqu'à la rivière Yukon elles constituent la terrane géologique la plus largement développée à l'intérieur de la zone de frontière qui est représentée sur la carte (planches X, XI, XII, XV). Ainsi d'une manière générale, ces roches tendent à se restreindre aux régions les plus montagneuses et les plus hautes, car elles sont surtout développées dans les montagnes Keele et Ogilvie et dans leur voisinage.

Caractères lithologiques.

Ces roches sont surtout de couleur blanche ou gris clair, mais il y a quelques couches qui sont gris foncé ou presque noires, ou qui ont même une apparence rosâtre ou rougeâtre. Presque partout, cependant, sur les surfaces altérées les différents membres ont une apparence grise ou gris bleuâtre, caractéristique des calcaires. Les roches sont surtout cristallines et en certains endroits il y a des couches de très beau marbre, qui a différentes couleurs, le blanc pur ou diverses teintes de gris, et il a même quelques couches rougeâtres par places.

Ces roches calcaires et dolomitiques ont une texture ferme, et elles varient en composition depuis des dolomies compactes jusqu'à des calcaires purs et grossièrement cristallins. Elles ont aussi une apparence massive caractéristique, due largement au degré de métamorphisme qu'elles ont subi; mais quand on peut discerner les plans de stratification on voit que les strates ont généralement de 1 à 6 pieds d'épaisseur, bien qu'il y ait des couches plus minces ayant de 1 à 6 pouces d'épaisseur et qui sont caractéristiques de la série. Il y a aussi des bancs de calcaire qui ont une structure oolitique au sud de la rivière Tatonduk et ailleurs, et les grains oolitiques ont généralement environ un dixième de pouce ou moins de diamètre.

En composition ces couches varient depuis des calcaires jusqu'à

des dolomies, mais elles semblent toutes être plus ou moins magnésiennes. Nous les avons fréquemment essayé sur le terrain avec l'acide froid, et ce n'est que très rarement que nous avons trouvé un membre de ce groupe qui faisait fortement effervescence, mais cependant elles étaient presque toutes plus ou moins attaquées. Il semble ainsi que ces roches ont surtout une composition transitoire entre des calcaires purs et de vraies dolomies, et l'une ou l'autre de ces formes sont exceptionnelles. Les couches plus dolomitiques sont beaucoup plus dures et à grains plus fins que les calcaires, et elles sont surtout blanches ou gris clair, et il n'y en a aucune de couleur très foncée telles que celles qui caractérisent les calcaires en certains endroits. De plus, les dolomies en certains endroits, comme au mont Barlow et ailleurs dans les montagnes Ogilvie, sont plus ou moins poreuses et contiennent de nombreuses cavités qui sont généralement assez petites, mais qui varient en dimensions depuis des cavités microscopiques jusqu'à des cavités qui ont plusieurs pouces de diamètre. Ceci est la cause que les roches qui les contiennent prennent une surface rude quand elles sont altérées par les agents atmosphériques. Les cavités sont la plupart du temps tapissées de cristaux bien nets de quartz et de calcite, et elles indiquent nettement que les dolomies sont d'origine secondaire et qu'elles dérivent des calcaires; l'espace occupé par les cavités représente la diminution en volume qui résulte du procédé de replacement. Ainsi les dolomies ne contiennent que très rarement des fossiles, les calcaires avoisinants en contiennent beaucoup, et ceci semble indiquer qu'il s'est effectué quelques changements dans les couches de dolomie depuis leur dépôt, qui ont détruit toutes les formes organiques qu'elles contenaient.

En quelques endroits, il y a des schistes argileux grisâtres, jaunâtres, ou presque noirs intercalés avec ces couches de calcaires et de dolomies, et en un point, sur le côté ouest du mont Slipper, il y a plus de 200 pieds de schistes argileux en bancs minces avec des dolomies au-dessus et en dessous d'eux. Cependant les schistes argileux ont très peu d'importance au point de vue quantitatif, dans cette terrane d'âge silurien cambrien.

La série entière est surtout siliceuse, et vers le sud, les couches contiennent une grande quantité de quartz chalcédonique ou de chert translucide ou semi-translucide qui en certains endroits surpassent de beaucoup en quantité les calcaires et les dolomies. Ce chert, en certains endroits, s'est déposé surtout le long des plans de stratification de la roche encaissante en couches qui sont ou microscopiques ou qui ont une épaisseur de 8 à 10 pouces, et qui donnent ainsi aux roches, en général, une apparence rubannée. Quand le chert s'est ainsi déposé le long des plans de clivage de cette manière, il semble en certains endroits être contemporain des couches encaissantes, mais quand on l'examine plus

attentivement on voit qu'il recoupe les strates; en effet il existe des veines ou des masses de chert quicoupent les bancs de calcaire et de dolomie sous tous les angles, et on peut souvent suivre distinctement les plus petites veines jusqu'à des veines plus larges ou à des massifs irréguliers (planches X, XI):

Cette série entière de roches d'âge silurien, ordovicien, et cambrien, semblent reposer en concordance les unes sur les autres, et nous nous sommes aperçus qu'il était impraticable, sinon impossible, de différencier et mettre en plan séparément les couches des différents âges. Les roches sont si plissées et faillées que ce n'est qu'en quelques endroits seulement que nous avons pu déterminer les positions stratigraphiques des différentes couches de la série, même approximativement; et sauf dans le cas où nous avons trouvé des fossiles il était impossible, même dans ces cas, de tirer une ligne de frontière d'âge géologique, car nous n'avons pu distinguer aucune marque délimitative d'horizon lithologique persistante telle qu'on en trouve dans des districts où les formations sont moins uniformes, et qui sert à indiquer la position des frontières géologiques en l'absence des restes fossiles. Bien plus, les fossiles sont très rares dans ces couches, surtout dans les membres inférieurs, de sorte qu'il faudrait y faire une bonne somme de travaux paléontologiques et stratigraphiques détaillés pour subdiviser ces roches et les mettre en plan selon leurs âges respectifs.

Ces couches dans la partie nord de la région ont une épaisseur totale d'au moins 4,000 pieds et peut être beaucoup plus, mais nous n'avons pu mesurer exactement aucune section, parce qu'il était difficile de le faire à cause des plis et des failles, et aussi à cause du fait que les couches sont lithologiquement semblables sur toute l'épaisseur, et ne contiennent pratiquement aucune délimitation d'horizon stratigraphique. Au sud, ces couches ne semblent pas si épaisses, mais même là, elles ont une épaisseur totale d'au moins 3,000 pieds.

Âge et corrélation.

Ces calcaires et dolomies, tel que le montre le tableau des formations qui accompagne ce mémoire, comprennent dans la partie nord de la ceinture, des membres d'âge silurien, ordovicien, et cambrien, et ils sont recouverts par des calcaires dévoniens, qui supportent à leur tour des calcaires, des cherts, et des roches associées appartenant tous à l'époque carbonifère. Cependant, vers le sud les couches de calcaire et de dolomie cèdent graduellement leur place à des couches plus argilacées et plus arénacées, de sorte que dans le voisinage du ruisseau Harrington, les calcaires et les dolomies supportent les calcaires du dévonien moyen et inférieur qui supportent les schistes argileux dévoniens et des cherts.

Moins de 10 milles plus au sud les couches calcaires et dolomitiques comprennent seulement des membres cambriens et ordoviciens inférieur, et ils supportent les roches du groupe des schistes argileux et des cherts qui persistent vers le bas depuis le dévonien jusqu'à l'ordovicien supérieur, comprenant ainsi, des membres d'âge dévonien, silurien, et ordovicien (planche XV). Partout où nous avons vu les couches inférieures de ce groupe elles reposent sur les membres du groupe Tindir (planche XIII).

Ces roches calcaires et dolomitiques dans la partie nord de la ceinture, semblent correspondre assez exactement au calcaire de Port Clarence[1] d'après le Dr E. M. Kindle qui a examiné les fossiles de ces deux districts. Le calcaire de Port Clarence est typiquement développé dans la partie ouest de la péninsule Seward, Alaska, et les faunes de cette terrane représentent les faunes fossiles d'Amérique les plus rapprochées géographiquement de celles de l'Asie. Ces calcaires et dolomies du silurien-cambrien correspondent aussi au point de vue lithologique très étroitement à la section du calcaire paléozoïque décrite par Prindle[2] telle qu'elle se présente dans le Fairbanks Quadrangle, Alaska, sauf qu'à cet endroit on n'a pas trouvé de couches cambriennes.

Les fossiles de cette série calcaire et dolomitique le long de la Frontière sont d'un intéret particulier à cause de la présence des restes organiques cambriens et aussi à cause des graptolites qu'ils contiennent. Nous avons trouvé des fossiles cambriens en plusieurs localités le long de la frontière, mais on n'en avait jamais trouvé dans le Territoire du Yukon, et on n'en avait trouvé qu'en une seule localité, en Alaska, dans la péninsule Seward à environ 700 milles à l'ouest[3]. La localité canadienne la plus rapprochée où on sait qu'il a été découvert des fossiles cambriens se trouve sur la rivière Gravel dans les Territoires du Nord-Ouest à plus de 400 milles, au sud-est [4]. On croit qu'il a déjà été découvert des graptolites seulement en deux localités en Alaska, viz., dans la région

---

[1] Collier, A. J., "Une reconnaissance de la partie nord-ouest de la péninsule Seward, Alaska." Com. géol. E. U. Pub. Prof. n° 2,1902, pp .18–21.

[2] Kindle, Edward M., "La succession de faune dans le calcaire de Port Clarence, Alaska." Jour. Sci. Amer. vol. XXXII, Nov., 1911, pp. 335–349.

[3] Prindle, E. M., "Une reconnaissance géologique du quandrangle de Fairbanks, Alaska." Com. géol. E. U. Bull. 525, 1913, pp. 39–47.

[4] Keele, Joseph, "Une reconnaissance en travers des montagnes Mackenzie sur les rivières Pelly, Ross, et Gravel, Yukon et T.N.O." Com. géol. Can. n° 1,097, 1910, pp. 36–37.

du mont McKinley[1] et sur la rivière Porcupine[2], et au Yukon on n'en a trouvé qu'en une seule localité.[3]

Tous les fossiles collectionnés par l'auteur le long du 141e méridien ont été examinés par des spécialistes dont les rapports sont incorporés ici. Les restes invertébrés ont été examinés et décrits par le Dr Edward M. Kindle, M. Lawrence Lamb, et M. L. D. Burling, tous de ce Département, par le Dr Rudolf Ruedemann Assistant Paléontologiste de l'État de New York, et par le Professeur W. A. Parks, de l'Université de Toronto.

Les restes organiques cambriens ont tous été examinés par M. L. D. Burling qui a identifié plusieurs horizons dans le cambrien supérieur et moyen (planche XV). M. Burling écrit: "Les plus anciennes faunes de la collection provenant de la Frontière internationale n'a aucune ressemblance étroite avec les faunes décrites du cambrien supérieur ou de l'ordovicien inférieur.

"XXi34[4] doit être reporté au cambrien et peut-être même au cambrien moyen supérieur, ce serait probablement la même chose pour XIXj32 si ce n'était de la présence d'*Illaenus* dans cette localité. Cependant pour ce qui regarde toutes les localités, à l'exception de XXi34 celles sont classées dans la partie supérieure du cambrien supérieur (XIXj9, 17 et 18, et 31 sont comparables), mais il nous sera nécessaire d'attendre le résultat des mesurages et d'avoir une collection soignée de fossiles provenant d'une section définie le long de la frontière, ou d'autres collections des localités qui sont déjà représentées avant d'être certain de cette corrélation. Les faunes des localités cambriennes sont les suivantes:—

XIXj9

Obolus esp.
Lingulella esp.
Acrothele cf. *coriacea* Linnarsson.
Acrotreta 2 esp.
Agnostus 2 esp.
Ptychoparia esp.
Anomocare esp.

---

[1] Brooks, Alfred H., "La région du mont McKinley, avec descriptions des roches ignées et des districts de Bonnifield et Kautishna, par L. M. Prindle." Com. géol. E. U. Pub. Prof. 70, 1911, pp. 72–73.

[2] Kindle, E. M., "Reconnaissance géologique de la vallée Porcupine, Alaska." Bull. Soc. géol. Amér. vol. XIX, 1908, pp. 325–326.

[3] Keele, Joseph, op. cit. p. 35.

[4] Ces nombres désignent tous des positions sur la carte employée sur le terrain et ils indiquent les endroits où les fossiles ont été recueillis.

Liostracus esp.
Levisia esp.

XIXj17, 18

Obolus (*Westonia*) cf. *stoneanus* (Whitfield).
Lingulella esp.
Acrothele cf. *coriacea* Linnarsson.
Schizambon cf. *typicalis* Walcott
Tribolite non déterminé.

XIXj31

Foramimifères ? non déterminés.
Obolus 2 esp.
Obolus (*Westonia*) cf. *stoneanus* (Whitfield).
Lingulella 2 esp.
Dicellomus? esp.
Curticia? esp.
Acrothele cf. *coriacea* Linnarsson.
Acrotreta esp.
Orthoides.
Coral ?
Ostracodes.
Agnostus esp.
Eurycare? esp.
3 tribolites non identifiés.

XIXj32

Micromitra (*Iphidella*) *pannula* (White) ?
Obolus 2 esp.
Obolella? esp.
Acrothela cf. *coriacea* Linnarsson.
Acrotrera 2 esp.
Ostracodes.
Illaenus? esp.

XIXp20

Obolus 2 esp.
Lingula esp.
Acrotreta 2 esp.
Asaphus? esp.

XXc29

Obolus esp.
Acrotreta esp.
Agranulos esp.
Ptychoparia esp.
Anomocare esp.
Solenopleura esp.

XXe39

Curticia? esp.
Acrotreta esp.
Agnostus esp.
Dicellocephalus? esp.

XXi34

Foraminifères.
Hyolithellus? esp.
Stenotheca 2 esp.
Conularia esp.
Micromitra (Iphidella) pannula (White).
Acrotreta 4 esp.
Ostracodes 4 esp.
Agnostus 3 esp.
Agraulos 3 esp.
Ptychoparia 2–3 esp.
Anomocare esp.
Dorypyge? esp.
Neolenus? esp.
Solenopleura 3 esp.

Durant 1913 Mr Burling fit une étude détaillée des sections qui affleurent le long du 141e méridien dans le voisinage de la rivière Tatonduk, et collectionna un grand nombre de fossiles paléozoïques, parmi lesquels il y avait des matériaux abondants appartenant au cambrien moyen et supérieur. Ces collections font maintenant le sujet d'études dans le laboratoire paléontologique de ce département.

Les graptolites de l'ordovicien furent envoyés au Dr Ruedemann et les autres échantillons ordoviciens furent examinés par le Dr Kindle et Mr Burling. Le Dr Ruedemann écrit ce qui suit: –

"Bien que les échantillons ne soient pas tellement bien conservés qu'on puisse être très positif sur leur détermination, cependant je suis assez certain que les trois formes suivantes sont présentes.

Dicranograptus cf. *ramosus* (Hall).
Retiograptus geinitzianus Hall.
Diplograptus foliaceus incisus Lapworth.

Le *Dicranograptus* n'est représenté que par des fragments brisés de branches. Ceux-ci cependant laissent voir en un ou deux endroits les thèces fortement tournées vers l'intérieur des Dicranograpti plus récents. Le *Retiograptus* montre un certain nombre de caractères de structure intéressants, tels que les axes droits et en zigzag, et ne diffère de l'espèce de Hall que comme variété.

Le *Diplograptus* est mal conservé. A mon avis il ressemble plus à

la forme qui a été désignée auparavant comme étant une variété de *foliaceus*, viz. *D. foliaceus incisus*.

A l'aspect de cette faune, surtout du *Retiograptus* et des branches du *Dicranograptus*, je la placerais dans le Normanskill ou un peu plus jeune. Dans notre faune ces deux espèces ne se présentent que dans le Normanskill."

Voici le rapport de Mr Burling:—

"Deux de ces collections doivent être référées à l'ordovicien, mais il n'est possible de faire une corrélation étroite qu'avec celle qui contient les graptolites, XXi25. Ces matériaux furent séparés, les graptolites furent envoyés au Dr R. Ruedemann et les autres formes à l'auteur. Nous avons trouvé que l'horizon était comparable à celui de Normanskill de l'Ordovicien, et nous avons identifié les genres et les espèces suivants.—

XXi25

Par Ruedemann:—

Dicranograptus cf. *ramosus* (Hall).
Retiograptus geinitzianus Hall.
Diplograptus foliaceus incisus Lapworth.

Par Burling:—

Obolus, esp.
Ostracodes.
Ptychoparia esp.
Isotelus?
Harpes?

XXIo44

Référé à l'ordovicien après une longue discussion entre MM. Kindle, Ulrich, et l'auteur. Nous avons trouvé qu'il était impossible d'établir une corrélation plus étroite avec les données actuelles, car nous n'avons trouvé aucune espèce identifiable. La liste qui suit donne une indication des formes représentées:—

Ostracode.
Coral montiduliporoïde.
Atrypa?
Tribolite ressemblant à *Proteus*.

Le Dr Kindle écrit ce qui suit au sujet des fossiles ordoviciens collectionnés en 1912 et de ceux ordoviciens et siluriens collectionnés en 1911. Au sujet de la collection de 1912 il dit:—

"Deux petits lots de fossiles comprenant presque uniquement des coraux doivent être rapportés à l'ordovicien supérieur. Un de ces groupes (XIk46) contient deux espèce de coraux qui sont identiques aux

formes collectionnées par l'auteur sur la péninsule Seward, Alaska[1] où l'âge ordovicien moyen et supérieur de la faune est nettement établi par une longue liste de brachiopodes et de gastéropodes ordoviciens. Nous croyons que les deux lots ci-dessous représentent le même horizon que ces collections de l'ouest de l'Alaska que l'on trouve dans la partie supérieure du calcaire de Port Clarence, et qui appartiennent à la même faune ordovicienne que le Dr Cairnes a collectionnée le long du 141e méridien durant la saison de 1911. Cet horizon de l'ordovicien est plus ancien que celui représenté par la faune des couches à graptolites qui ont fait le sujet des rapports de MM. Burling et Ruedemann.

Lot XIk46

Columnaria alveolata Goldf.
Calapoecia canadensis Bill.
Favosites aspera? d'Orbigny.
Halysites catenulatus var. *gracilis* Hall.
Endo ceras cf. *proteiforme* Hall.

Un second lot XIIx37, contient une coquille mal conservée qui semble représenter un *Maclurea*. Ce lot devrait aussi être référé à l'ordovicien si cette détermination générique provisoire est correcte."

Au sujet des restes fossiles de l'ordovicien et du silurien de 1911, le Dr Kindle écrit:—

"Lot VIIj5[2]. Ce lot contient, en plus d'une éponge indéterminée et un coral mal conservé ressemblant à *Cladopora*, deux espèces bien marquées qui portent fortement à croire que la faunule appartient à l'âge silurien. Une de ces espèces est une esp. de *Meristella* indéterminée, qui, autant qu'on peut en juger par les caractères externes, est identique à une espèce de la collection de Wright provenant de la baie Glacier, Alaska, et qui a été déterminée comme appartenant à un horizon de la fin du silurien. L'autre est une grande valve d'ostracode qui appartient à une espèce indéterminée de *Leperditia*. Cet ostracode représente une forme distincte de toutes les grandes espèces de ce groupe dans la faune de la baie Glacier. La preuve fournie par ces deux espèces n'e t pas, évidemment, entièrement concluante, mais elle est suffisante pour faire croire provisoirement que cette faune appartient à un horizon de la fin du silurien.

"Lot VII48. La collection de cette localité comprend un petit nombre d'espèces que l'on peut tabuler comme suit:—

Favosites cf. *niagarensis* Hall.

---

[1] Kindle, Edward M., "La succession de faune dans le calcaire de Port Clarence, Alaska." Jour. de Sci. Amér., vol. XXXII, 1911, pp. 344–346.

[2] Le numéro du lot correspond aux localités sur la carte qui a été employée sur le terrain.

Camarotoechia cf. *neglecta* Hall.
Conchidium cf. *greenei* Hall et Clarke.
Conchidium esp. non déterm.

En plus des espèces qui forment la liste ci-dessus il y a deux ou trois espèces indéterminées de bryozoaires. Le *Conchidium* qui peut être comparé à *C. greenei* est beaucoup plus abondant en nombre d'individus que tous les autres ensemble. Cette espèce dominante de la faune a cependant des stries plus nombreuses et plus fines ainsi que d'autres caractères qui la distinguent de *C. greenei* et qui sans doute caractérisent une nouvelle espèce. Bien que nous n'ayions identifié d'une manière précise aucune espèce avec des espèces décrites, l'assemblage est cependant tel qu'il ne laisse aucun doute au sujet de son âge silurien. Il représente probablement un horizon du silurien moyen et peut appartenir à la faune silurienne que l'auteur a classé comme venant de la vallée de la rivière Porcupine[1]. Nous aurions besoin d'un plus grand nombre de fossiles pour déterminer ce dernier point.

"Lot VIc22. Ce lot comprend les espèces suivantes en plus de quelques coraux indéterminés.

Streptelasma esp.
Cladopora esp
Halysites catenulatus Linn.
Trematospira cf. *camura* Hall.
Proetus esp.

"À l'exception de *H. catenulatus* nous n'avons reconnu aucune des espèces dans les faunes de l'Alaska. Je considère la faune comme étant probablement d'âge silurien inférieur. Elle semble quelque peu plus ancienne que la faune qui a été tabulée de la localité de la rivière Porcupine[2]

"Lot VIn48. Ce lot contient la faune la plus ancienne de la collection et il comprend les espèces suivantes ainsi que quelques formes non déterminées.

Favosites esp.
Calapoecia canadensis Bill.
Halysites catenulatus Lin. var.
Diphyphyllum esp.
Columnaria alveolata Goldf ?
Labechia esp.
Striatopora esp.
Dinorthis proavita Winchell et Schuchert.
Murchisonia esp.

---

[1] Kindle, E. M., Bull. Soc. Géol. Amér., vol. 19, 1908, p. 325.
[2] Kindle, E. M., Bull. Soc. géol. Amér. vol. 19, 1908, p. 325.

Maclurina manitobensis Whiteaves.

Leperditella? sp.

Il ne semble pas y avoir d'espèce commune à la faune ci-dessu[illegible] et aux faunes siluriennes tabulées auparavant. L'*Halysites catenulatu[illegible]* var. du lot VIn48 est caractérisé par des corallites beaucoup plus petite[illegible] que le *H. catenulatus* du lot VIe22. Le coral *Favosite* a aussi des coral[illegible] lites beaucoup plus petites que le *Favosites* et *niagarensis* qui a ét[illegible] tabulé dans une des faunes siluriennes de cette collection. L'éta[illegible] médiocre de conservation de ces matériaux qui représentent ce cora[illegible] n'indique pas si on peut le séparer ou non de l'e[illegible] silurienne d[illegible] *Favosites*. Les genres *Favosites*, *Striatopora*, et *Diphyphyllum* n'ont pa[illegible] encore été trouvés associés ensembles dans une faune pré-silurienne, du moins à la connaissance de l'auteur. Cependant la présence dans la faune de tels fossiles caractéristiques de l'ordovicien tels que *Calapoecia canadensis*, *Maclurina manitobensis*, et *Dinorthis* [illegible] semblent placer nettement la faune dans l'ordovicien. La dernière [illegible] ressemble quelque peu à la coquille silurienne [illegible] Mr E. O. Ulrich qui a examiné les échantillons [illegible] identiques aux représentants de *D. proavita* du Minnesota. [illegible] une espèce caractéristique et largement distribuée [illegible] ordovicienne et l'Alaska, et on la rencontre dans les régions extrêmes est et ouest du territoire. *Calapoecia canadensis* est une autre espèce Ordovicienne qui est très abondante dans la partie nord du continent. C'est un des coraux abondants dans l'ordovicien de la péninsule Seward[1].

Les Stromatoporoïdes siluriens furent envoyés au professeur Parks, de l'Université de Toronto, certains coraux furent étudiés par Mr Lawrence Lambe, et les autres formes furent examinées par le Dr Kindle. Le professeur Parks écrit ce qui suit:—

"La matière est tellement silicifiée qu'il m'est difficile de faire des déterminations exactes, bien que six échantillons sur sept montrent quelques caractères de leur structure. Vous comprendrez que les déterminations ne sont que provisoires, car on ne peut se fier à des matériaux si pauvres.

"VII48. Il est très probable que cette forme est un *Clathrodictyon vesiculosum* Nich. et Murie. C'est une espèce très répandue dans le silurien d'Europe, dans le Niagara d'Amérique, des îles Arctiques, et maintenant des Montagnes Rocheuses.

VIIu11. "*Clathrodictyon vesiculosum* aussi. Cet échantillon a les nervures beaucoup plus espacées que les exemples typiques de cette espèce et il se rapproche un peu de la variété *minutum* dans les Stromatoporoïdes du Niagara.

---

[1] Kindle, E. M., Jour. de Sci. Amér., vol. 321, 1911, pp. 344–345.

VI148. "Cet échantillon est bien mal conservé mais il montre un peu de la structure qui est caractéristique de *Clathrodictyon striatellum* d'Orb. Je le réfèrerais provisoirement à cette espèce.

VI148. "Je crois que cette espèce est nouvelle et en voici une brève description.

"Coenosteum probablement large. Nervures horizontales très minces et légèrement ondulées. Espaces entre les nervures larges—il n'est le plus souvent que d'environ un demi mm. Les éléments verticaux sont mal conservés, ils semblent être très rapprochés les uns des autres et présenter en quelques endroits l'origine à double tête caractéristique de *C. striatellum*. Je ne connais aucune autre *Clathrodictyon* silurien ayant les nervures si largement espacées, et c'est uniquement sur ce caractère que je propose de former une nouvelle espèce. *Clathrodictyon monte*, esp. nouv.

VI148. "*Clathrodictyon vesiculosum* Nich. et Murie.

VI148. "La majeure partie de cet échantillon montre la structure de *C. vesiculosum* mais la fibre est beaucoup plus grosse que celle de l'échantillon type. La partie blanche superficielle de l'échantillon est très silicifiée mais il est sans doute référable au genre *Labechia*; l'espèce est indéterminable.

VI148. "Sans structure et indéterminable." "Il est plutôt remarquable que tous les échantillons, à l'exception de *Labechia*, sont des espèces du genre *Clathrodictyon*."

M. [illegible] écrit.—

"[illegible] coraux fossiles provenant de la collection faite en 191[illegible] le long de la frontière Yukon-Alaska, ont été [illegible]

[illegible] *[illegible]sites gothlandica* Lamarck.

L[illegible] échantillon mesurent environ 3 mm. de diamètre, il y [illegible] tables aplaties, et on peut voir difficilement les pores dans [illegible] des parois, mais ni dans la section transversale ni dans la section longitudinal on peut trouver des septes spiniformes. L'espèce en question est sans doute *F. gothlandica*.

Un échantillon que l'on peut probablement rattacher à Favosites mais dans lequel l'absence d'une structure bien définie rend la détermination presque impossible.

"De la localité VIuII.

Un échantillon qui appartient probablement au genre *Boreaster* Lambe.

"On ne connaît ce genre jusqu'ici seulement dans le silurien de l'île Breechey, détroit Lancaster, où il se trouve avec *Favosites gothlandica* (voir "Notes sur les coraux fossiles collectionnés par M. A. P. Low aux

îles Breechey, Southampton, et Cap Chidley, en 1904," par Lawrence M. Lambe, appendice IV, La Croisière du Neptune par A. P. Low.)

"L'échantillon du Dr Cairnes révèle la présence de septes apparemment de la nature de ceux trouvés dans Boreaster et de pores murales arrangées en séries verticales. Les tables aplaties sont nombreuses et les murs des corallites sont épais avec leur ligne de jonction en corallites contigues qui montrent distinctement les sections longitudinales. À cause de l'épaississement net des parois les pores reliées ensemble sont bien allongées et elles paraissent dans les sections longitudinales comme des passages muraux dont la longueur est quatre ou cinq fois leur diamètre. Les corallites ont généralement cinq ou six côtés et leurs bords caliculaires sont ornés d'une série unique de tubercules dans laquelle chaque tubercule représente l'union des extrémités supérieures de deux septes de corallites contigus.

"Cet échantillon diffère de *Boreaster lowi*, Lambe, l'espèce type du genre de l'île Breechy, par les caractères suivants—les corallites ont des diamètres doubles, les parois des corallites sont beaucoup plus épaisses, les tables semblent être beaucoup plus nombreuses et il en est de même des pores murales qui sont, cependant, relativement petites. L'échantillon du Dr Cairnes peut représenter une espèce distincte de *B. lowi* et devrait être étudié de nouveau avec cette possibilité en vue.

"L'horizon indiqué par les fossiles ci-dessus est probablement d'âge silurien. *Favosites gothlandica* est une forme commune du silurien, et le genre *Boreaster* est typiquement silurien comme nous l'avons déjà mentionné, *Favosites gothlandica* et *Boreaster lowi* font partie de la faune silurienne de l'île Breechey. La découverte de *B. lowi* (ou une espèce presque alliée du genre) dans le nord du Yukon est très intéressante car elle confirme le fait que des conditions semblables affectant la vie marine ont prévalu dans le nord durant l'époque silurienne sur une grande région."

Le Dr Kindle écrit:—

"Les lots qui suivent représentent une faune qui est comparable à la faune du silurien moyen qui a été trouvée dans les États adjacents aux Grands lacs. La présence d'un *Illaenus* étroitement associé sinon identique à *I. imperator*, *Spherexochus romingeri* et *Sperifer magarensis*, font croire qu'une collection plus complète monterarit d'autres ressemblances avec la faune du calcaire silurien de l'Indiana et de l'Illinois. Cette faune représente le même horizon général que la faune silurienne qui fut découverte dans l'est de l'Alaska sur la rivière Porcupine[1].

Les principales espèces dans les différents lots que l'on considère

[1] Kindle, E. M., "Reconnaissance géologique de la vallée de la Porcupine, Alaska." Bull. Soc. géol. Amér., vol. XIX, p. 325, 1908.

comme représentant cette faune générale seront tabulées séparément.

Lot XIn44

Conchidium knighti (Sowerby).

Lot XIo45

Camarotoechia cf. *indianensis* Hall.
Camarotoechia? esp.

Lot XIXs28

Pholidops cf. *squamiformis* Hall.
Atrypa esp.
Atrypa cf. *marginalis* Dalman.
Orthis flabellites Foerste.
Dalmanella cf. *elegantula* (Dalman).
Whitfieldella cf. *nitida* Hall.
Anoplotheca esp.
Illaenus cf. *armatus* Hall.

Lot XIXf31

Stropheodonta esp.
Rhipidomella n. esp.
Gypidula? esp.
Clorinda cf. *fornicata* (Hall).
Sphaerexochus esp.
Illaenus cf. *imperator* Hall.

Lot XIXh31

Stropheodonta esp.
Orthis flabellites Foerste.
Dalmanella cf. *elegantula* (Dalman).
Meristina esp.
Spirifer radiatus Sowerby.
Spirifer esp.
Sphaerexochus romingeri Hall.
Illaenus cf. *imperator* Hall.
Brontiopsis esp.

Lot XIXm6

Cladopora esp.
Favosites esp.
Zaphrentis esp.
Camarotoechia (?) cf. *acinus* Hall.
Camarotoechia (?) cf. *indianensis* (Hall),
Atrypa esp.
Atrypina esp.
Nucleospira cf. *pisiformis* Hall.
Trematospira cf. *camura* Hall.
Sieberella n. esp.

Mytilarca (?) cf. *sigilla* Hall.
Platyceras esp.
Orthoceras esp.
Dalmanites esp.

Lot XVIIh13

Camarotoechia cf. *indianensis* (Hall).
Stropheodonta esp.
Atrypa reticularis (Linn.) var.
Spirifer radiatus Sowerby.
Reticularia cf. *proxima* Kindle.
Pterinea, samll esp.
Proetus esp.

Lot XIII30

Favosites gothlandicus Lamark.
Heliolites interstincta (Linn).
Halysites catenulatus (Linn.) var.
Cyathophyllum esp.

Lots XIIv30, XIIt32, XIIn32, XIIv34, XIIv37, XIIv42, XIIr45.

Les petits lots précédents de fossiles, chacun représentant généralement seulement deux ou trois espèces, semblent représenter le même horizon géologique. Provisoirement nous les reportons à un horizon de la fin du silurien surtout à cause de deux ou trois grandes espèces d'ostracodes que nous croyons être d'âge silurien. Cette référence, cependant a besoin de la confirmation d'une preuve additionnelle car les *Martinias*, qui dans un cas sont associés aux ostracodes, suggèrent un horizon dévonien.

"Les fossiles représentés dans ces lots comprennent les espèces suivantes.

Stropheodonta, petite espèce.
Meristella esp.
Retzia? esp.
Martinia esp.
Leperditia esp.
Isochilina esp.

"La liste qui suit comprend quatre lots avec leurs fossiles qui représentent un horizon de la fin du silurien:—

Lot XIh43.

Diphyphyllum esp.

Lot XIr43

Diphyphyllum esp.
Encrinurus esp.

Lot XIIv29

Cyathophyllum esp.

Alveolites? esp.
Leperditia esp.

Lot XIX 27t

Représenté par *Whitfieldella* esp. et *Atrypa reticularis* Linn."

CALCAIRES DÉVONIENS.

Distribution.

Les calcaires dévoniens se rencontrent surtout dans les montagnes Keele et Ogilvie où ils sont intimement associées aux couches calcaires et dolomitiques d'âge silurien-cambrien. Ces roches dévoniennes furent identifiées au point de vue paléontologique en un grand nombre de points et bien qu'elles soient distribuées d'une manière erratique et en petite quantité dans les montagnes Keele et dans les régions immédiatement au nord et au sud elles sont très abondantes dans les montagnes Ogilvie et particulièrement sur les collines immédiatement au sud du ruisseau Ettrain et aussi sur les montagnes au sud du ruisseau Harrington.

Caractères lithologiques.

Les calcaires dévoniens ressemblent beaucoup aux bancs calcaires du groupe silurien-cambrien, et sauf aux endroits où on trouve des fossiles, il est souvent difficile ou impossible de distinguer ces roches des calcaires plus anciens. Cependant, règle générale, ils sont plus homogènes et ils ont un aspect plus foncé, ils sont de couleur foncée typique, et gris oleuâtre. Ils sont aussi dans la plupart des cas grossièrement cristallins, et quand on les brise ils émettent généralement une forte odeur d'huile que nous avons souvent remarquée dans les formations sousjacentes. En certains endroits il y a un banc épais ou une série de bancs de quartzite saccharoïde de couleur blanche ou gris clair à la base de cette série de calcaire comme dans le voisinage du ruisseau Tindir, mais ce quartzite semble avoir un développement seulement local. Ces calcaires dévoniens semblent avoir une épaisseur totale de 300 à 500 pieds, et partout où nous avons pu les voir en contact avec les couches siluriennes sousjacentes ils les recouvrent en discordance.

Âge et corrélation.

Dans la partie nord de la ceinture le long du 141e méridien qui fait le sujet de ce rapport, ces calcaires dévoniens reposent sur les calcaires, cherts, et roches associées d'âge silurien, et ils semblent ainsi représenter une partie considérable ou la totalité de la période dévonienne. Au sud, cependant, dans le voisinage du ruisseau Harrington, ils renfer-

ment seulement des couches du dévonien moyen et du dévonien inférieur. Celles-ci reposent sur les calcaires et dolomies d'âge silurien-cambrien, comme au nord, mais elles supportent des schistes argileux, des cherts, et des roches associées d'âge dévonien et probablement d'âge dévonien supérieur ou moyen. Nous n'avons identifié les calcaires dévoniens qu'à une faible distance au sud du ruisseau Harrington, et de là vers le sud le dévonien est représenté par des schistes argileux, des cherts, et des sédiments associés. Les couches calcaires, vers le sud, sont peu à peu remplacées dans le temps par des sédiments plus argilacées, plus arénacés et plus siliceux.

Ces calcaires dévoniens, particulièrement dans les montagnes Keele, correspondent étroitement au calcaire Salmontrout sur la rivière Porcupine décrit par Kindle[1], et les deux formations pourraient bien être la même. Il semble probable, cependant, que le calcaire Salmontrout tel que décrit originellement ne renferme pas tous les calcaires dévoniens le long de la ligne de frontière, et ainsi le nom n'est pas suffisamment compréhensible pour s'appliquer aux couches décrites ici.

Les fossiles obtenus de ces calcaires ont été décrits par le Dr Kindle comme suite:—

"La faune dévonienne est représentée par vingt-deux lots de fossiles. Quoique les lots individuels ne renferment pas une grande quantité de matériaux, ils représentent un nombre considérable de localités et c'est un fait significatif qu'aucun lot ne renferme de formes caractéristiques du dévonien supérieur ou inférieur. Il n'y a, par exemple, aucune trace ni de *Spirifer disjunctus* ni de *Sp. whitneyi* qui sont très abondants vers la fin du dévonien supérieur dans toute l'Amérique du Nord; il n'y a non plus aucun représentant des Spirifers fortement pliés ou des autres formes particulières du dévonien inférieur. La faune semble référable à un horizon du dévonien moyen ou du commencement du dévonien supérieur et il ne semble pas y avoir de doute que la plupart des lots qui représentent cette faune sont identiques à la faune dévonienne que Kindle[2] a trouvée dans le calcaire Salmontrout sur la rivière Porcupine. Brooks et Kindle ont collectionné la même faune sur la Yukon en face du ruisseau Woodchopper[3]. La présence d'*Atrypa* cf. *flabellata* Goldf. et d'autres espèces spéciales non décrites dans les collections de la Frontière et celles des rivières Porcupine et Yukon, place cette corrélation sur une base sûre et indique que le calcaire Salmontrout

---

[1] Kindle, E. M., Bull. Soc. géol. Am., vol. XIX, Oct., 1908, pp. 327-329.

[2] "Reconnaissance géologique de la vallée de la Porcupine, Alaska"; Bull. Soc. geol. Amér. vol. 19, 1908, pp. 327-329.

[3] "Roches paléozoïques et roches associées de la Yukon Supérieure, Alaska;" Bull. Soc. géol. Amér. vol. 19, 1908, p. 283.

est abondant dans l'intérieur de la grande région triangulaire bordée par la Porcupine, le méridien 141° et la rivière Yukon.

Cette collection dévonienne comprend deux lots qui peuvent ou non représenter une formation distincte du calcaire Salmontrout. Ces lots semblent appartenir à un horizon du dévonien moyen, mais l'absence dans ces lots de toute espèce qui les rattache aux autres fait croire que l'on peut provisoirement les considérer comme appartenant à une formation distincte.

Dans la liste de la faune dévonienne qui suit les espèces sont tabulées sous les numéros de localité qui ont été assignés aux divers lots durant le travail sur le terrain. On voit que ces lots peuvent se diviser en trois groupes:—

(1) Ceux que l'on peut rattacher à l'horizon du calcaire Salmontrout sur la rivière Porcupine, et qui comprennent les lots XIm45; XVIIh, i,18, 19; XVIIh,i, 19; XVIIi, 13, 14; XVIIi, 15, 16, XVIIj, 16, 17; XVIIj, k, 16; XVIIp, 4, 5; XIXd22; XIXh19; XIXh, i, j, 22, 23; XIXi20; XIXp10; et XIXq23;

(2) Ceux qui semblent appartenir à un horizon du cambrien moyen mais qui peuvent représenter une formation distincte du calcaire de Salmontrout, comme suit: XVa, b, 35; et XVIIj15; et

(3) Dans quelques cas le caractère fragmenté des matériaux ou le nombre limité des espèces présentes excluent toute détermination définie concernant l'horizon représenté. Ainsi les lots suivants ont été référes provisoirement au dévonien:—XIII 41; XII p, q, 24, 25; XIIv33; XXw33; XVIIp, 4, 5; XVIIp. 5.

Groupe 1. Lots référables au calcaire Salmontrout—

Lot XIm54

Lingula esp.
Camarotoechia esp.
Stropheodonta esp.
Gypidula esp.

Lot XVIIp4.

Favosites esp.
Camarotoechia esp.
Pugnax cf. *pugnus* (Martin).
Atrypa reticularis Linn. var.
Leptaena rhomboidalis (Wilck).
Schizophoria striatula (Schlot.).
Reticularia esp.
Anoplotheca cf. *acutiplicata* (Con.).
Platyceras esp.
Cytherella esp.
Cyphaspis cf. *bellula*.

Lot XVIIj16, j17, i16, i15.

Atrypa reticularis (Linn.).
Atrypa spinosa Hall.
Schizophoria striatula (Schlot.).
Reticularia? cf. *ssubundifera* (M. et W.).
Reticularia esp.
Athyris? n. esp.

Lot XVIIj, k16

Zaphrentis esp.
Favosites esp.
Stropheodonta esp.
Atrypa reticularis (Linn.).
Schizophocia striatula (Schlot.).
Gypidula esp.

Lot XVIIh19, i19

Tiges de Crinoides
Productella esp.
Atrypa reticularis (Linn.).
Reticularia cf. *laevis* (Hall).
Reticularia cf. *subundifera* (M. et W.).
Nucleospira esp.
Os de poisson.

Lot XVIIi14, i13

Cyathophyllum esp.
Atrypa reticularis (Linn.).
Camarotoechia contracta Hall ?
Stropheodonta arcuata Hall.
Reticularia esp.
Nucleospira n, esp.
Proetus esp.

Lot XVIIh, i, 18, 19

Favosites cf. *basaltica* Goldf.
Favosites cf. *canadensis* (Billings).
Alveolites esp.
Schizophoria striatula (Schlot).
Chonetes esp.
Atrypa reticularis (Linn.).
Martinia cf. *maia* (Billings).
Nucleospira esp.
Proetus esp.

Lot XIXh19

Zaphrentis esp.
Atrypa reticularis

Stropheodonta esp.
Camarotoechia esp.
Meristella? esp.
Meristella cf. *laevis* (Vanuxem).
Pugnax pugnus (Martin) var.
Gypidula esp.

Lot XIXi20
Productella cf. *spinulicosta* Hall.
Stropheodonta esp. (identique à *Stropheodonta* esp. dans XIXh19)
Atrypa reticularis (Linn.).
Schizophoria striatula (Schlotheim).
Gypidula esp.

Lot XIXp10
Cyathophyllum? esp.
Atrypa reticularis.
Leptaena rhomboidalis (Wilck.).
Spirifer esp.

Lot XIXq23
Fenestella esp.
Atrypa reticularis (Linn.).
Atrypa cf. *flabellata* Goldf.
Stropheodonta cf. *arcuata* Hall.
Conocardium cf. *cuneus* Conrad.

Lot XIXi, j, h, 23, 22
Atrypa reticularis (Linn.).
Stropheodonta esp.
Schizophoria striatula (Schlot).
Cryphaeus? esp.

Lot XIXd22.
Cyathophyllum cf. *quadrigeminum* Goldf.
Tiges de Crinoïdes.
Atrypa reticularis (Linn.).
Camarotoechia esp.
Gypidula esp.
Conocardium cf. *cuneus* Conrad.
Platychisma? esp.

Groupe 2.—Lots qui peuvent représenter une formation distincte du calcaire Salmontrout.

Lot XVa, b, 35
Cladopora cf. *dichotoma* Hall.
Phillipsastraea verneuilli M Edwards.
Proetus cf. *macrocephalus* Hall.

Lot XVIIj15

Productella? esp.
Atrypa esp. nouv.
Martinia cf. *Maia* Bill.
Stropheodonta esp.
Proetus cf. *macrocephalus* Hall.

Groupe 3.—Lots provisoirement assignés au dévonien.

Lot XVIIp5

Favosites esp.
Camarotoechia esp.
Hercinella? esp.

Lot XVIIp4, 5

Cyathophyllum cf. *quadrigeminum* Goldf.
Favosites esp.

Lot XIIi41

Favosites cf. *hemisphericus* Yandell et Shumard.
Cladopora cf. *criptodens* Billings.

Lot XIIv33

Atrypa reticularis (Linn.).

Lot XIIw33

Stropheodonta esp.
Proetus esp.

Lot XIIp,q,24,25

Section de coquille de gastéropode.
Dalmanites?

GROUPE DES SCHISTES ARGILEUX ET CHERTS D'ÂGE DÉVONIEN-ORDOVICIEN.

Distribution.

Le développement le plus au nord des membres du groupe des schistes argileux et des cherts d'âge dévonien-ordovicien que nous ayions identifié dans l'intérieur de la région de la Frontière qui fait le sujet de ce rapport, se trouve le long des flancs sud et est de la chaîne Jones, immédiatement au nord du ruisseau Harrington. De là vers le sud sur une distance d'environ 25 milles ou jusqu'à 6 milles de la traverse du 141° méridien par la rivière Yukon, ces couches de schistes argileux et de cherts sont assez bien développées et elles forment un pourcentage important des affleurements rocheux.

Caractères lithologiques.

Cette série comprend en majeure partie ou en entier des schistes

argileux et des cherts qui sont interstratifiés en couches minces et fines. En certains endroits les cherts deviennent réellement des schistes cherteux ou des cherts schisteux et ils se présentent la plupart du temps en couches dont l'épaisseur varie de 1 à 6 pouces. Quelquefois, cependant, ils se présentent en bancs plus minces, et ailleurs d'un autre côté, ils forment des strates ayant jusqu'à 12 pouces d'épaisseur. Ils sont aussi généralement de couleur gris foncé ou noire. Les schistes argileux se présentent aussi en couches minces, et dans la plupart des cas ils sont tendres et friables, et ils sont de couleur grise ou noire bleuâtre, les couches les plus foncées étant en certains endroits nettement calcaires. Quelquefois cependant il y a aussi des schistes argileux rouges, qui sont ici et là intercallés entre les strates plus foncées, mais ceux-ci ne semblent pas bien persistants, du moins la couleur ne l'est pas. De plus il y a en certains endroits d'assez grands développements de schistes quartzitiques durs, de couleur grise. Ces couches quartzitiques contiennent quelquefois assez de fer pour produire par oxydation une coloration rouge ou jaune sur les surfaces altérées, mais ces roches sont rarement rouges sur une surface fraîche. Ces couches rougeâtres se décomposent facilement et forment un sable ou une boue de couleur rouge ou jaunâtre qui est un caractère remarquable sur plusieurs flancs de collines dénudées de végétation.

Le long du ruisseau Harrington où les couches de schistes argileux et de cherts forment de bons affleurements, ils ont en certains endroits une couleur rouge et noire et même une apparence rubannée. Les bandes de chert ont généralement une épaisseur d'un demi-pouce à deux pouces et elles sont finement interstratifiées avec des schistes argileux. Presque toutes les couches de la section sont noires, mais certaines strates s'altèrent en rouge en certains endroits. Les couches de chert aussi en certains endroits deviennent schisteuses ou même friables quand elles sont exposées aux agents atmosphériques et elles se désagrègent facilement.

En certains endroits ces couches de schistes argileux et de cherts ont un pendage et une direction assez réguliers, mais comme elles sont tendres et qu'elles peuvent se plier et se tordre facilement, elles sont quelque fois très déformées. Le long du ruisseau Harrington et de la rivière Tatonduk ces couches sont très plissées, ondulées, tordues, et brisées, à un tel point, que nous n'avons pu obtenir aucune idée de leur attitude générale.

Le long du ruisseau Harrington où ces couches renferment seulement des membres dévoniens elles semblent avoir une épaisseur d'environ 500 pieds ou plus, mais plus au sud, à la montagne McCann, où elles renferment des membres dévoniens, siluriens, et ordoviciens, elles ont une épaisseur mesurée d'environ 1,400 pieds.

Les collines, sur lesquelles il y a des affleurements des membres du

groupe des schistes argileux et des cherts, sont très souvent brillammen
colorées et elles sont caractérisées par des formes arrondies et des pente
douces. Les couches noires, grisâtres, jaunâtres, et rouges avec leur
produits d'oxydation, forment aussi un caractère frappant du panorama,
et les affleurements rouges constituent une démarcation distincte, facile
à reconnaître à de grandes distances.

Âge et corrélation.

Dans le voisinage du ruisseau Harrington ces couches de schistes argileux et de cherts contiennent des fossiles dévoniens et elles reposent directement sur les bancs de calcaires du dévonien moyen ou inférieur. À leur tour elles supportent les schistes argileux carbonifères. À quelques milles plus au sud, sur la colline McCann, ces mêmes couches de schistes argileux et de cherts supportent les schistes argileux carbonifères comme au nord, mais cependant, elles reposent directement sur les bancs calcaires et dolomitiques de l'ordovicien, et elles-mêmes contiennent des fossiles ordoviciens. Durant 1913 M. L. D. Burling fit des collections de divers horizons dans ces couches ordoviciennes et il a trouvé qu'elles contenaient des fossiles du dévonien et de l'ordovicien en plusieurs points entre le ruisseau Harrington et la colline McCann. Ainsi, vers le sud, ces couches de schistes argileux et de cherts prennent peu à peu la place des couches calcaires et dolomitiques au point de vue de l'âge, et elles vont de l'ordovicien au dévonien.

L'auteur a collectionné quelques restes de plantes dans ces couches le long de la rive nord de la rivière Porcupine près de la ligne de Frontière, et ces restes furent examinés par le Dr David White de la Commission géologique des États-Unis, qui en fait la description suivante: "L'échantillon représente l'empreinte d'une partie du tronc d'une tige ou d'un arbre, et des adhérences de charbon soulignent une partie du tissu cortical. Les caractères externes manquent et le fragment est trop incomplet pour en faire une identification spécifique. Cependant il semble représenter la partie basale d'une petite tige d'*Archaeosigillaria*. Le fragment n'offre aucun caractère adéquat pour baser une opinion de valeur pour déterminer s'il est dévonien ou mississippien basal. À en juger par sa seule apparence je suis enclin à le considérer comme dévonien supérieur."

Des schistes argileux et des cherts semblables à certains membres de ce groupe affleurent sur le plateau Calico qui fait face à la rivière Yukon et là ils supportent les couches carbonifères de la formation du Plateau Calico. Environ 500 pieds de ces schistes argileux et ces cherts près de la base du plateau Calico ont été assignés au dévonien supérieur[1]. Il

[1] Brooks, A. H., et Kindle, E. M., "Roches paléozoiques et roches associées du Yukon supérieur Alaska:" Bull. Soc. géol. Amér., vol. 19, 1908, pp. 286-291.

semble assez possible, ou même probable, cependant que ces couches renferment des membres beaucoup plus bas dans l'échelle géologique que ceux du dévonien supérieur, comme c'est le cas des membres apparemment équivalents au point de vue stratigraphique le long de la frontière internationale à quelques milles à l'est.

CARBONIFÈRE ET PERMO-CARBONIFÈRE[1] (?)

Généralités.

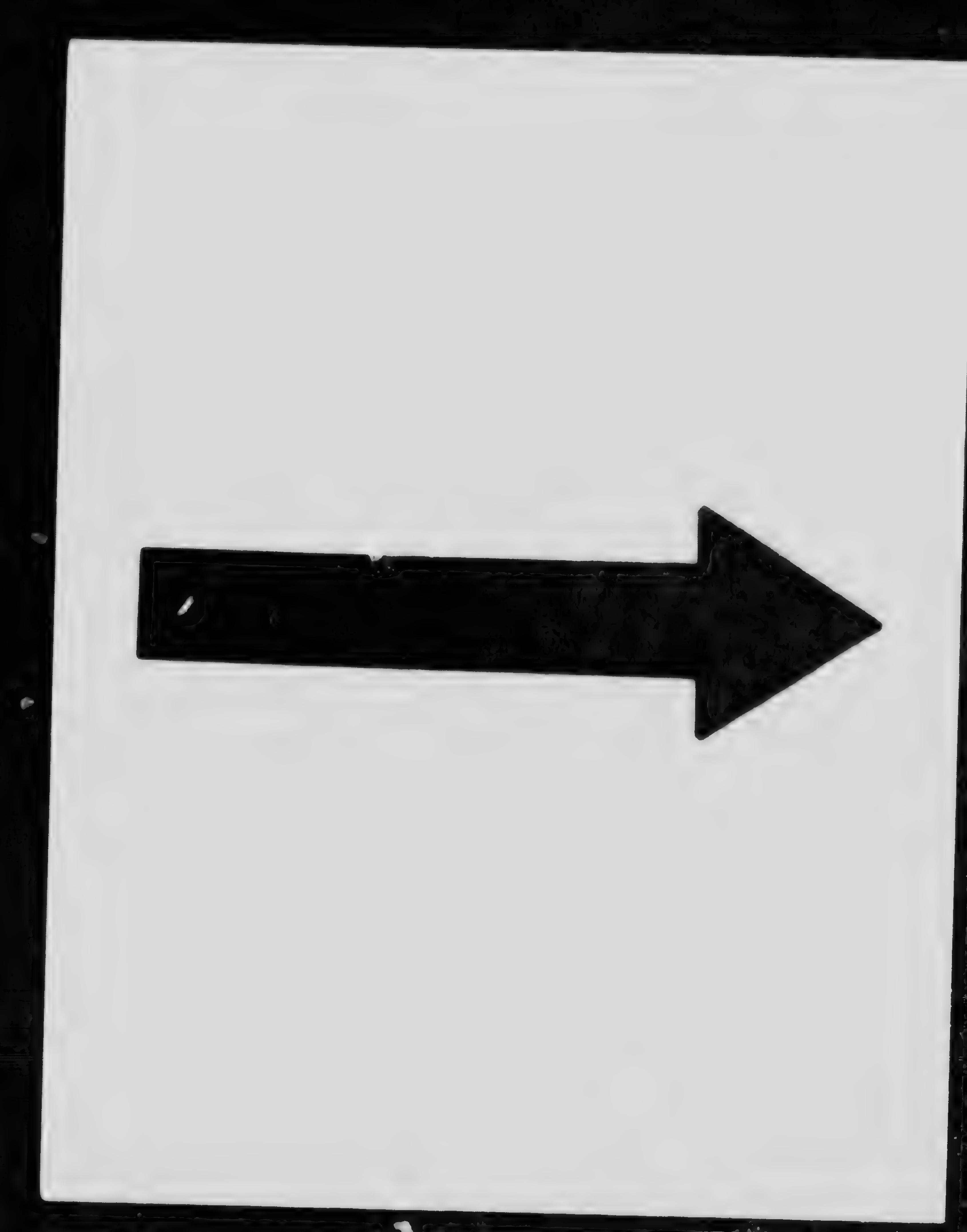
Il y a deux formations géologiques ou groupes de roches qui, dans la majeure partie, au moins, de la région de la frontière, sont assez distincts et différents au point de vue lithologique, mais qui semblent occuper la même position stratigraphique, et qui sont tous deux nettement d'âge carbonifère. Ici, pour faciliter la description, ces groupes sont désignés respectivement sous les noms de groupe de schistes argileux et groupe de cherts calcaires, et dans le voisinage du ruisseau Ettrain vers l'extrémité sud de la région, il semble y avoir une transition rapide d'un groupe à l'autre. Ces couches sont en certains endroits totalement recouvertes par les membres de la formation de la rivière Nation et les couches associées adjacentes, que l'on considère aussi toutes comme étant d'âge carbonifère, mais qui peuvent renfermer quelques membres permiens. En plus, il y a dans une localité, un conglomérat curieux qui ressemble à un produit glaciaire. L'âge de ce conglomérat est un peu douteux mais nous l'assignons provisoirement au permo-carbonifère.

Chacun de ces groupes individuels sera maintenant décrit séparément pour ce qui regarde sa distribution, ses caractères lithologiques et son âge. Ensuite nous décrirons en détail les âges et corrélations de ces différents groupes géologiques, et nous donnerons aussi les listes de fossiles que nous y avons trouvés dans une seule section qui traite de toutes ces roches. Ainsi les âges de ces divers groupes de roches si intimement associées seront mieux déterminés qu'il serait possible de le faire si les âges étaient discutés dans des sections séparées et combinées avec d'autres descriptions des formations respectives.

Sur la carte géologique qui accompagne ce mémoire, le groupe de schistes argileux est subordonné au groupe de schistes argileux et de cherts d'âge dévono-ordovicien; et la formation de la rivière Nation et les couches supérieures sont représentées avec les membres mésozoiques

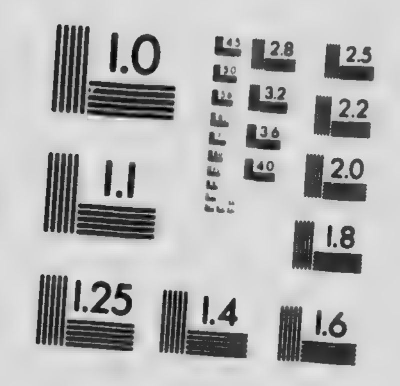
[1] Quelques auteurs font entrer maintenant le permien de l'Amérique du Nord [dans le] carbonifère, voir:—

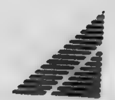
[Schu]chert, Charles, et Barrell, Joseph, "Un tableau des époques géologiques revisé pour l'Amérique du Nord:" Jour. Sci. Amér. vol. XXXVIII, 1914, p. 25.



MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)





mais les groupe de cherts calcaires, qui était autrefois connu sous le nom de groupe Racquet, est représenté par une couleur géologique distincte.

Groupe des schistes argileux.

Le groupe des schistes argileux dans l'intérieur de la région de la frontière qui fait le sujet de ce mémoire, est développé en un certain nombre de points entre la chaîne Jones et la rivière Yukon, et partout où il a été identifié il repose sur les membres du groupe des cherts calcaires d'âge dévono-ordovicien. Peut-être le plus grand développement isolé de ces schistes argileux carbonifères se trouve-t-il juste au nord du ruisseau Harrington, où ces schistes argileux forment la majeure partie d'une chaîne basse ayant une direction nord-est à l'est de la ligne de Frontière et au sud et à l'est de la chaîne Jones. Nous avons aussi rencontré ces couches sur la colline McCann et en d'autres points, mais elles sont beaucoup moins abondantes au sud du ruisseau Harrington.

Sur la carte géologique qui accompagne ce mémoire nous avons marqué ces schistes argileux carbonifères avec les membres du groupe des schistes argileux et des cherts d'âge dévono-ordovicien, car, sauf aux endroits où nous avons trouvé des fossiles, il était souvent difficile ou impossbile sur le terrain de distinguer certains membres de ces groupes de roches, car tous deux contiennent des couches qui sont pratiquement identiques au point de vue lithologique.

Ce groupe de schistes argileux comprend surtout des schistes argileux ainsi que des argiles, des cherts, des grès calcaires, et des calcaires en bancs minces. Les schistes argileux et les argiles sont très tendres et friables et ils varient en couleur depuis le gris clair jusqu'au noir, mais les couches d'un gris bleuâtre foncé sont peut être les plus développées. Les cherts sont en majeure partie de couleur gris foncé ou noire, mais ils ne forment pas une partie aussi importante de cette formation que les membres schisteux. Ils se présentent surtout en couches ayant une épaisseur de moins de 1 pouce, cependant nous avons remarqué des strates de cherts ayant jusqu'à 3 pouces ou plus d'épaisseur. Il y a aussi en certains endroits des grès calcaires et des argiles arénacées qui ont une couleur typique grisâtre ou brunâtre. Les calcaires se présentent généralement en bancs ayant moins de 12 pouces d'épaisseur variant en couleur depuis le gris clair jusqu'au brun. Cette section schisteuse a ainsi une apparence nettement rubannée qui est due à l'alternance fréquente des schistes argileux, des calcaires, et des grès.

Les membres de ce groupe de schistes argileux au nord du ruisseau Harrington ont une épaisseur totale d'au moins 800 pieds, mais vers le sud cette formation s'amincit rapidement et sur le flanc nord de la colline

McCann les schistes argileux ont moins de 10 pieds et peut être pas plus de 2 pieds d'épaisseur.

La section générale de ces couches au nord du ruisseau Harrington, le long de la rivière Tatonduk, et ailleurs, a une grande ressemblance lithologique avec la partie carbonifère de la section du plateau Calico sur la rivière Yukon à quelques milles à l'ouest de la ligne de Frontière. Cependant, le Dr Girty de la Commission géologique des États-Unis qui a examiné leurs fossiles, considère les couches du Plateau Calico comme appartenant au mississippien, tandis que le Dr Girty considère tous les fossiles obtenus des membres du groupe des schistes argileux le long de la Frontière internationale comme étant d'âge Gschelien Russe ou Pensylvanien. Cependant comme ces couches schisteuses reposent sur les schistes argileux et les cherts dévoniens, il semble assez probable que le groupe des schistes argileux comprend des membres d'âge mississippien, bien que l'auteur n'ait pas été assez heureux pour trouver des fossiles dans ces couches, si par cas il en existe.

Groupe des cherts calcaires.

Les membres du groupe des cherts calcaires, dans l'intérieur de la région de la frontière qui fait le sujet de ce mémoire, se rencontrent seulement au nord de la chaîne Jones, et nous les avons identifiés surtout en deux localités. La plus au nord de ces régions se trouve entre les ruisseaux Runt et Bern, où, sur une distance de 7 ou 8 milles les cherts calcaires sont assez largement développés, surtout à l'est de la ligne de Frontière. Le développement principal de ces couches le plus au sud se trouve à quelque 50 milles plus au sud dans le voisinage du ruisseau Ettrain, où sur environ 5 milles, surtout à l'est de la Frontière internationale, ces sédiments constituent une partie considérable des affleurements rocheux. Ainsi la distribution superficielle totale des membres de ce groupe dans l'intérieur de la ceinture de la Frontière entre les rivières Yukon et Porcupine, est relativement petite.

Ce groupe comprend surtout des calcaires et des cherts, mais il contient aussi quelques couches de schistes argileux foncés, de grès calcaires, et de conglomérats cherteux. Les bancs de calcaire sont généralement assez cristallins et ils varient en couleur depuis le blanc presque pur, passant par différentes teintes de gris jusqu'au noir; sur des cassures fraîches, cependant, ces roches sont de couleur caractéristique gris bleuâtre foncé, ou presque noire. Les bancs supérieurs de calcaire contiennent en certains endroits des cailloux de chert qui sont quelquefois assez abondants pour constituer un conglomérat cherteux typique. Les cailloux de chert sont bien arrondis et ont généralement la dimension de marbres, mais nous en avons aussi remarqués qui avaient jusqu'à 1½ à 2

pouces de diamètre. La plupart des cailloux ont des teintes grises, mais nous avons aussi remarqué des individus noirs. En quelques endroits aussi, il y a des couches minces de chert qui ressemblent aux cailloux et qui sont intercalées avec les calcaires, et particulièrement dans le voisinage du ruisseau Ettrain, cette formation comprend des calcaires interstratifiés de cherts typiques, les bancs de calcaires ayant la plupart du temps des épaisseurs de 4 à 12 pouces, et les couches de cherts étant de couleur gris foncé ou presque noire et ayant des épaisseurs de 2 à 6 pouces. Il y a aussi quelques couches de schistes argileux noirs, mais comme ceux-ci se décomposent facilement sous l'action des agents atmosphériques, ils ne sont nullepart importants, et nous ne les avons rencontrés que très rarement. En certains endroits vers le sud, ce groupe contient aussi quelques intercalations de bancs de grès calcaires fossilifères. Les membres de ce groupe ont une épaisseur totale en certains endroits d'au moins 1,500 pieds.

Les roches de ce groupe de cherts calcaires reposent sur les calcaires dévoniens, supportent les couches de la Rivière Nation, et contiennent des fossiles tant pensylvaniens que mississippiens. Ce groupe comprend ainsi l'horizon Gschelien représenté par les fossiles obtenus du groupe des schistes argileux au sud, et il est apparemment l'équivalent stratigraphique de cette formation, bien que, comme nous l'avons mentionné plus haut, nous n'ayions trouvé aucun fossile mississippien dans les membres du groupe des schistes argileux. Ainsi, bien que ces deux groupes de roches présentent, à la plupart des endroits où ils ont été identifiés, des caractères lithogiques très distincts et très différents, ils doivent cependant passer insensiblement de l'un à l'autre. Dans le voisinage du ruisseau Ettrain, le groupe des cherts calcaires comprend en certains endroits de nombreuses intercalations de schistes argileux et de grès calcaires, et il ressemble plus au groupe des schistes argileux qu'en aucun autre endroit. La transition se trouve probablement près de cette localité.

Formation de la Rivière Nation et couches supérieures.

Les roches de la formation de la Rivière Nation et les couches supérieures associées ressemblent beaucoup en certains endroits aux sédiments mésozoïques qu'ils supportent, et dans un grand nombre de cas où nous n'avons pu trouver de fossiles nous sommes incertains à laquelle de ces formation les différentes couches appartiennent. Par conséquent sur la carte qui accompagne ce rapport nous avons indiqué ensemble ces deux groupes de roches. Cependant les membres de la formation de la Rivière Nation furent nettement identifiés au point de vue paléontologique en un grand nombre de points, et nous savons

qu'ils sont très développés le long de la ligne de frontière entre les rivières Yukon et Porcupine.

Le point le plus au nord où nous connaissions les couches de la Rivière Nation à l'intérieur de la ceinture de la frontière est situé à environ 15 ou 16 milles au sud de la rivière Porcupine où ces roches forment un petit affleurement. Entre les ruisseaux Runt et Bern, environ 60 milles plus au sud, des couches mésozoïques furent identifiées et il est probable qu'il y a aussi des membres de la Rivière Nation ou des sédiments supérieurs, et les membres de la Rivière Nation furent identifiés en un grand nombre de points. À partir du flanc nord de la colline McCann jusqu'à la rivière Yukon, aussi, une distance de 16 ou 17 milles, les couches de la Rivière Nation sont assez développées, et sur une distance de plus de 5 milles vers le sud à partir du sommet de la colline McCann, il n'y a pratiquement que des affleurements de ces roches.

La formation de la Rivière Nation et les couches qu'elle supporte, comprennent surtout des conglomérats, des grès, et des schistes argileux, mais elles comprennent aussi quelques bancs de calcaire. Les cailloux du conglomérat sont surtout du chert, et ils ont dans la plupart des cas depuis $\frac{1}{16}$ de pouce à 1 pouce de diamètre. Les grès sont d'un gris ou brun caractéristique, à texture moyenne, durs et fermes, et ils s'altèrent en prennant une couleur brunâtre. Quelquefois cependant il y a aussi des grès jaunâtres ou rougeâtres. Les schistes argileux sont surtout de couleur grisâtre ou jaunâtre, et ils sont soit friables ou durs et quelques peu feuilletés, et il y a le long de la rivière Yukon des couches fines ou grossières, arénacées et de couleur grise. Les calcaires se présentent cependant partout en bancs gris clairs, semi-cristallins ou cristallins, ayant une apparence typiques de calcaire; ces bancs se présentent souvent en minces intercalations parmi les sédiments plus arénacés et plus argilacés.

L'étage le plus inférieur de cette terrane est, partout où on l'ait vu, un conglomérat massif, et à la colline McCann ce membre basal a environ 60 pieds d'épaisseur. Au-dessus de ce conglomérat de base à la colline McCann il y a environ 230 pieds de grès bruns ou presque noirs de la même composition que le conglomérat mais à éléments plus fins. Ces grès supportent un second conglomérat de 25 à 30 pieds d'épais, qui supporte à son tour des grès, des schistes argileux et quelques intercalations de couches de conglomérat. Ces deux couches inférieures de conglomérat semblent assez persistantes et elles caractérisent la base de la formation le long de la Frontière, particulièrement depuis la colline McCann vers le sud. Ici aussi cette terrane partout où elle est visible, consiste surtout en conglomérats cherteux en bancs d'épaisseur de 6 à 10 pieds qui sont intercalés et interstratifiés surtout de grès grossiers bruns ou noirs et de schistes de composition apparemment semblable à celle des

conglomérats mais à éléments plus fins; ces couches ont une épaisseur totale de 4,000 pieds. Comme nous n'avons vu aucun banc calcaire d. s cette formation à partir de la colline McCann vers le sud, nous croyons qu'il est très probable qu'il n'y a de représentés que les membres inférieurs de la formation de la Rivière Nation. Au nord de la colline McCann, cependant, il y a quelques intercalations de couches ou de bandes calcaires avec les autres sédiments de cette terrane, qui en cet endroit a une épaisseur totale d'environ 2,400 pieds.

À partir de la colline McCann vers le sud, les grès et les schistes argileux, contiennent en certains endroits des restes de plantes fossiles mais à part cela les membres de cette formation ne sont pas fossilifères en cet endroit et on les raccorde à la formation de la rivière Nation à cause de leur ressemblance lithologique avec les membres de cette formation ailleurs, et aussi à cause de l'aspect général des restes de plantes qu'ils contiennent, bien qu'aucun des échantillons obtenus ne fut définitivement déterminable. Au nord de la colline McCann les membres argillacés et arénacés inclus dans la formation de la Rivière Formation et les couches supérieures associées ressemblent aussi lithologiquement aux membres de la rivière Nation le long de la rivière Yukon, et les bancs de calcaires intercalés contiennent dans la plupart des cas des restes d'invertébrés que le Dr Girty a déterminés comme appartenant à l'horizon calcaire qui affleure sur la rivière Yukon et qui en cet endroit repose sur la limite supérieure de la formation de la rivière Nation telle que définie à l'origine[1].

Les couches de la Rivière Nation de la localité originelle furent décrites comme contenant seulement quelques restes de plantes imparfaits[2], mais que David White croit être probablement d'âge carbonifère. Les fossiles que l'auteur a obtenus des couches de calcaire intercalées, ci-dessus mentionnées, ont été déterminés par le Dr Girty comme appartenant soit à l'époque Artinskienne ou Gschelienne. Quelques auteurs considèrent l'Artinskien comme permien et d'autres le considèrent comme pensylvanien. Le Gschelien est nettement pennsylvanien. Une ou plusieurs couches ou bandes calcaires le long de la frontière correspondent probablement à l'horizon calcaire que l'on rencontre sur la rivière Yukon, et là on croit que cet horizon repose sur la formation de la Rivière Nation. Ainsi, comme les sédiments argilacés et arénacés pré-mésozoïques reposent sur ces calcaires le long de la frontière, nous les considérons, de même que les couches calcaires, comme étant probablement plus récents que les membres de la formation de la Rivière Nation telle que définie à l'origine

---

[1] Brooks, A. H., et Kindle, E. M., "Roches paléozoïques et roches associées du Yukon Supérieur." Bull. Soc. géol. Amér. vol. XIX, 1908, p. 294.

[2] Op. cit. p. 295.

Conglomérat.

Sur la bordure extrême ouest de la zone que nous étudions ici le long de la ligne de frontière Yukon-Alaska, et juste au nord de la rivière Tatonduk, on trouve un conglomérat spécial. Celui-ci ne couvre qu'une superficie d'environ 1 mille de diamètre, dans la région étudiée, mais à l'ouest il occupe une plus grande étendue.

Ce conglomérat a une épaisseur d'au moins 700 ou 800 pieds, et il est formé d'une matrice argilacée ferme, un peu dense, à grains fins, et de couleur rougeâtre, dans laquelle sont emprisonnés des cailloux anguleux et subanguleux dont les dimensions ont 3 à 4 pieds de diamètre. La matrice semble avoir à peu près la composition d'une argile à blocaux, et la plupart des cailloux et des blocs sont de calcaire ou de dolomie, mais nous en avons aussi remarqués d'autres appartenant à d'autres sédiments comme du grès, du conglomérat, et du schiste argileux.

La couleur rougeâtre de la matrice est due en grande partie à la quantité considérable de fer qu'elle contient et qui lui donne en certains endroits l'apparence d'un minerai d'hématite. Le conglomérat, où il affleure sur un petit tributaire de la rivière Tatonduk, ne montre presque pas de stratification et il a l'apparence générale d'une argile à blocaux consolidée et teintée de fer. Les blocaux et les cailloux sont irrégulièrement distribués et ils sont souvent assez isolés et complètement entourés par la matrice, au lieu de reposer les uns sur les autres comme dans le cas d'un conglomérat normal.

Ce conglomérat est ainsi sans aucun doute d'origine terrestre—le terme terrestre est ici employé pour désigner le dépôt sur la terre ferme en opposition du dépôt dans la mer ou sur la grève. Les dépôts sur la terre ferme peuvent cependant se faire de nombreuses manières, soit par l'action des lacs, des rivières, des vents, des glaciers, et des volcans, soit par l'action des agents atmosphériques, ou par les éboulements. Mais parmi ces différentes manières, si on considère l'épaisseur de ce conglomérat, son allure dépourvue de stratification, et l'irrégularité de sa distribution, de sa composition, de l'angulosité, et de la dimension des cailloux et des blocaux, les deux seuls modes d'origine qui semblent confirmer les observations sur le terrain sous l'action glaciaire et les éboulements.

D'une manière générale, ce conglomérat ressemble beaucoup plus à une argile à blocaux qu'à des matériaux d'éboulement, mais d'un autre côté, sa couleur rougeâtre, et les fait que ce conglomérat n'a pas encore été décrit comme existant dans le Yukon et l'Alaska, du moins à la connaissance de l'auteur, et qu'il n'est par conséquent pas très étendu, tendraient à faire rejeter l'hypothèse d'une origine glaciaire. De même aussi, nous n'avons pas trouvé de cailloux striés; ceci peut cependant

être dû au fait que comme les cailloux sont surtout formés de matériaux tendres tels que des calcaires et des dolomies, les stries, même si elles avaient existé, auraient pu être facilement effacées. De plus, eu égard à des circonstances spéciales, l'auteur n'a pu examiner ce conglomérat qu'en un seul endroit très limité, et il n'a pu consacrer à cet examen que quelques heures; ainsi il se pourrait qu'il existe des cailloux striés et qu'il ne les ait pas vus. Cependant nous avons remarqué que les cailloux à surfaces facettées, ressemblant beaucoup à des cailloux semellés ("soled") étaient assez nombreux. Grâce à sa couleur voyante, aussi, nous pouvions voir ce conglomérat s'étendre sur plusieurs milles à l'ouest de la région examinée, ce qui serait un peu trop étendu pour des matériaux d'éboulements. Ceci, réuni à l'épaisseur du conglomérat, favorise plutôt l'hypothèse de l'origine glaciaire. Ainsi, jusqu'à ce que nous ayions obtenu d'autres renseignements, l'origine de ce conglomérat doit donc rester indéterminée.

Ce conglomérat repose sur les bancs calcaires et dolomitiques du dévono-cambrien et semble aussi reposer sur les schistes argileux carbonifères et sur le groupe des schistes argileux et des cherts du devono-ordovicien et correspondre stratigraphiquement à la formation de la Rivière Nation, mais nous n'avons pas encore de preuve certaine de ceci. Le conglomérat s'est donc probablement formé vers l'époque carbonifère, et peut correspondre aux tillites ou conglomérats du permo-carbonifère que l'on considère comme étant d'origine glaciaire et que l'on rencontre dans le sud de l'Afrique, en Australie, aux Indes, et dans d'autres parties du globe[1].

Âge et corrélation.

Durant 1911 l'auteur a collectionné un certain nombre de restes d'invertébrés dans les membres du groupe des cherts calcaires que nous avons alors nommés le groupe Racquet[2]. Ces fossiles ont été examinés par le Dr George H. Girty de la Commission géologique des États-Unis, qui dans son rapport dit avoir trouvé la preuve de deux faunes dans les matériaux carbonifères qui lui ont été remis et il ajoute: "Une est représentée par le lot IIII1, tandis que l'autre est représentée par les autres collections, bien que quelques échantillons soient si difficiles à diag-

[1] Coleman, A. P., "Glacial periods and their bearing on geological theory": Bull. Soc. géol. Amér., vol. XIX, 1908, pp. 349–353.

Hatch, F. H., et Corstorphine, G. S., "The Geology of South Africa": Londres, 1905, pp. 199–210.

Rogers, A. W., "An introduction to the geology of Cape Colony:" 1905, pp. 147–179.

[2] Cairnes, D. D., "Géologie d'une partie de la Frontière Yukon-Alaska entre les rivières Porcupine et Yukon": Com. géol. Can. Rap. Som., 1911, pp. 30–31.

nostiquer qu'on ne peut rien dire de défini à leur sujet. Par exemple les lots 11Ij15 sw, et 11lm10.

"Le lot 11Il1 semble contenir une faune assez variée, dans laquelle il n'y a qu'une espèce dont on peut faire un bon diagnostique, c'est *Spiriferella arctica*. Si cette espèce est bien identifiée et bien qu'elle ne soit pas tout à fait typique, il me semble que ce fossile indique l'horizon trouvé sur la rivière Yukon près de la rivière Nation. Cette faune est d'âge pennsylvanien et semble se rapprocher beaucoup du Gschelien de Russie."

L'horizon sur la rivière Yukon mentionné par le Dr Girty est l'horizon calcaire qui recouvre la formation de la rivière Nation. Le Dr Girty continue:—

"L'autre grand groupe de collections qui, bien qu'elles contiennent de plus ou moins grandes différences de faciès, semblent appartenir au même âge; et après un examen attentif je ne puis les considérer que comme appartenant au mississippien supérieur. Sur la rivière Porcupine elles appartiendraient probablement au même horizon que les roches des Ramparts Supérieurs (voirs page 334 de la publication par Kindle, Bull. Soc. Géol. Amer. Vol. XIX). M. Maddren de cette Commission m'a remis quelques collections excellentes provenant de cette localité (celles ci-dessus mentionnées), et elles montrent des parentés de faune distinctes des vôtres. En reprenant l'étude de cette faune, cependant, je m'applique à réviser la détermination de l'âge qui avait auparavant été attribué au pennsylvanien, bien que je ne sois pas prêt à faire un changement avant que M. Maddren ait approuvé certaines relations stratigraphiques. Sous ce rapport vous comprendrez que ces faunes du carbonifère de l'Alaska sont si différentes de celles des États-Unis, surtout de celles si bien connues de la vallée du Mississippi, qu'elles sont pleines d'embuches pour les paléontologistes."

Les listes suivantes donnent les espèces que j'ai identifiées dans chacune des collections:—

"11q39

Spirifer striatus (Martin) ?

11q40

Lithostrotion ? esp.
Anisotrypa esp.
Rhipidomella ? esp.
Productus semireticulatus (Martin).
" aff. *pileiformis* McChesney.
" " *Arkansanus*
Camaroteochia ? esp.
Moorefieldella Eurekensis (Walcott) ?
Spiriferella ? esp.

Bellerophon esp.

IIr41

Restes de Crinoides
Productus aff. *inflatus* McChesney
Spirifer striatus (Martin) ?

IIIj15sw

Restes de Crinoides
(Voir IIIt4 centre).

IIIl11

Favosites ? esp.
Fistulipora ? esp.
Lioclema ? esp.
Fenestella esp.
Cystodictya ? esp.
Derbya esp.
Productus aff. *Gruenewaldti*
Spiriferella arctica

IIIm10

Matériaux crinoidaux
Derbya ? esp.
Spirifer esp.

IIIp8

Productus aff. *inflatus* McChesney.

IIIt4

Syringoclemis esp.
Batostomella ? esp.
Polypora esp.
Fenestella esp.
Pugnax mutata Hall.
Girtyella ? esp
Eumetria Verneuiliana Hall.

IIIr

Matériaux Crinoidaux
Productus esp. (=P. aff. *Arkansanus* (?)).
Edmondia esp.
Aviculipecten n. esp.
Aviculipecten esp."

L· fossiles collectionnés en 1912 dans les membres de la formation de la Rivière Nation et dans les couches supérieures pré-mésozoïques ainsi que dans s groupes des cherts calcaires et des schistes argileux furent aussi examinés par le Dr Girty qui écrit ce qui suit à leur sujet: "Ces fossiles se divisent plus ou moins distinctement en deux groupes,

et en plus de cela, il y a un certain nombre de lots non décrits qui sont trop limités ou trop imparfaitement conservés pour indiquer leurs vraies affinités. Ils ont été provisoirement assignés à l'une ou à l'autre des deux faunes principales mais il se pourrait qu'ils n'appartiendraient ni à l'une ni à l'autre. Dans un groupe je place les lots XIi23, XVIk15, XVIIf42, XVIIn34. Dans le second groupe on peut placer XIIi25, XIVa43, XVc40, XVIj9, XVIk10, en selle entre XVII8 et XVIk12, XVII a38, 39, XVIIa,b33, XVIIe27, XVIIj30, XIXc,d30, 31, 32, XIXe30

"Parmi ces collections les lots XIIi25, XVc40, XVIj9, XVIk10, en selle entre XVII8 et XVIk12, et XVII a38, 39 sont les plus douteux, non à cause de la preuve contradictoire mais à cause de l'insuffisance de la preuve confirmatoire. Ces deux groupes de collections contiennent des types si semblables aux espèces Russes décrites par Tschernyschew dans sa monographie sur les brachiopodes du Gschelien qu'il est presque impossible de ne pas les rapporter au moins provisoirement au Gschelien que l'on rencontre juste en dessous du permien inférieur (Artinskien) de la section Russe. Ceci est vrai pour les deux groupes de collections, bien qu'elles aient des faciès assez distincts l'un de l'autre, parce que les deux sont à peu près également en relation avec le Gschelien, cependant un élément de doute entre en ligne de compte à cause du fait singulier que parmi les brachiopodes Gscheliens de Tschernyschew, et évidemment dans la faune associée, il y a de nombreuses espèces qui non seulement n'ont pas de types correspondants dans notre pensylvanien mais elles sont intimement associées à des types qui semblent restreints au mississippien. Le premier groupe de collections contient peu, ou pas, de ces types, tandis que le second en contient un grand nombre, et la question se pose immédiatement si on doit s'en tenir à la première série d'affinités et appeler l'horizon le Gschelien, ou à l'autre et appeler l'horizon le mississippien. Comme, cependant, en Alaska nous avons un horizon du carbonifère inférieur équivalent à la zone à *Productus giganteus* d'Europe, à laquelle la faune présente ne semble pas étroitement associée, il semble plus probable que le second groupe de collections aussi bien que le premier devraient être reportées au Gschelien.

"Je do[illegible] être ajouter que dans le cas de toutes ces identifications et corrélat[illegible] pas seulement rencontré la difficulté habituelle que plusieurs f[illegible] si mal conservés que leur identification, et par conséquent [illegible]cation, soit douteuse, mais en plus je n'avais aucun fossile de la faune du Gschelien pour faire la comparaison, et j'ai dû m'en tenir uniquement aux descriptions et figures, surtout aux dernières, parce que le texte est écrit en majeure partie en russe."

Voici la liste des fossiles examinés:—

XIi23

Fenestella [illegible]

Lingulidiscina esp.
Derbya esp.
Chonetes aff. *variolatus* d'Orb.
" aff. *Geinitzianus* Waagen.
Productus aff. *Mammatus* Keys.
" " *Humboldti* d'Orb.
" " *Gruenewaldti* Stuck.
" " *Koninckianus* Vern.
" " *Wallacianus* Derby.
" " *tenuistriatus* Vern.
Tegulifera ? aff. *Uralica* Tscher.
Pugnax Rockymontanus Marcou ?
Rhynchopora aff. *variabilis* Stuck.
" " *Nikitini* Tscher.
Spirifer aff. *rectangulus* Kut.
" " *Nikitini* Tscher.
Aviculipecten 4 esp.
Griffithides esp.

XIIi25

Spirifer aff. *striatus* Martin.

XIVs43

Favosites esp.
Zaphrentis esp.
Fragments de Crinoides.
Fenestella plus esp.
Hemitrypa ? esp.
Spirifer aff. *marcoui* Waagen.
Martinia ? esp.

XVc40

Fenestella esp.
Polypora esp.
Cliothyridina aff. *pectinifera* Sow

XVIj9

Zaphrentis esp.
Marginifera? esp. aff. *involuta* Tscher.

XVIk10

Fenestella esp.
Pinnatopora esp.
Cystodictya esp.
Hustedia aff. *indica* Waagen.
Surtout de XVIk10.
En selle entre 18 et ! 12.
Zaphrentis esp.

Fenestella esp.
Productus aff. *tenuistriatus* Vern
" " *inflatus* McChes
Myalina aff. *Keokuk* Hall.

XVIk15

Chonetes aff. *variolatus* d'Orb.
Productus aff. *mammatus* Keys.
Rhynchopora aff. *Nikitini* Tscher.
Spiriferina esp.
Aviculipecten ? esp.

XVII9

Fenestella esp.
Chonetes esp.
Marginifera? aff. *involuta* Tscher.
Reticularia aff. *lineata* Martin.
Spirifer esp.
" aff. *Nikitini* Tscher.
Aviculipecten esp.
" ? esp.

XVIIa38,39

Chonetes esp.

XVIIa, b33

Batostomella esp.
Productus aff. *tenuistriatus* Vern.
" esp. indet.
" aff. *curvirostria* Schell.
Liorhynchus esp.
Paraparchites esp.

XVIIb39

Zaphrentis esp.
Chaeteles? esp.
Lithostrotion ? esp.

XVIIe27

Productus aff. *curvurostris* Schell
" " *pustulatus* Keys.
" " *cancriniformis* Tscher.
" esp.
Camarophoria esp.

XVIIf42

Polypora esp.
Chonetes esp.
Productus aff. *aagardi* Toula.
" n. esp.

Rhynchopora aff. *Nikitini* Tscher.

XVIIj30

Amplexus esp.
Fenestella esp.
Productus aff. *Gruenewaldti* Stuck.
" " *Juresanensis* Tscher.
" " *tenuistriatus* Vern.
" " *prorectus* Kut.
Marginifera ? aff. *involuta* Tscher.
Composita aff. *trinuclea* Hall.
Platyceras esp.

XVIIn34

Chonetes aff. *ostiolatus* Girty.
Productus aff. *aagardi* Toula.
" n. esp.
Rhynchopora aff. *Nikitini* Tscher.

XIXb3

Chonetes aff. *variolatus* d'Orb.
Productus aff. *porrectus* Kut.
" " *Humboldti* d'Orb.
" " *Wallacianus* Derby.
Productus esp.
Spirifer aff. *cameratus* Martin.
" " *Nikitini* Tscher.

XIXb, c35 à 37

Chonetes aff. *variolatus* d'Orb.
Productus aff. *Humboldti* d'Orb.
" " *Wallacianus* Derby.
Spirifer aff. *Nikitini* Tscher.

XIXc, d30, 31, 32.

Michelinia esp.
Zaphrentis 2 esp.
Batostomella esp.
Polypora 3 esp.
Derbya ? esp.
Rhipidomella esp.
Chonetes esp.
Productus *semireticulatus* Martin.
" esp.
" aff. *pustulatus* Keys.
" " *cancriniformis* Tscher.
Marginifera aff. *involuta* Tscher.
Spirifer aff. *fasciger* Keys.

Spirifer aff. *Nikitini* Tscher.
" " *Tastubensis* Tscher.
" " *Condor* d'Orb.
Squamularis aff. *perplexa* McChes.
Spiriferina esp.
Cliothyridina aff. *pectinifera* Sow.
Hustedia aff. *Indica* Waagen.
Aviculipecten esp.
Pleurotomaris esp.
Orthoceras esp.

XIXe30

Favosites esp.
Zaphrentis esp.
Polypora esp.
Batostomella esp.
Lingula aff. albapinensis *Walcott.*
Lingula aff. *albapinensis* Walcott.
Rhipidomella esp.
Schuchertella aff. *Chemungensis* Conrad.
Chonetes aff. *Geinitzianus* Waagen.
" " *variolatus* d'Orb.
" esp.
Productus aff. *porrectus* Kut.
" " *cancriniformis* Tscher.
" " *fasciatus* Kut.
" " *Juresanensis* Tscher.
Marginifera? aff. *involuta* Tscher.
Spirifer esp.
Squamularia aff. *perplexa* McChes.
Aviculipecten 2 esp.
Pleurotoma.. esp.
Paraparchites esp.

Obtenus près de XIXi4

Chonetes aff. *ostiolatus* Girty.
Productus aff. *Humboldti* d'Orb.
Camarotoechia esp.

Dans la collection ci-dessus, à l'exception des endroits où les fossiles sont mal conservés et douteux, ceux du lot XIi23 et des lots associés appartiennent à la formation de la Rivière Nation et aux couches supérieures associées, et ceux du lot XIIi25 et des lots associés appartiennent soit au groupe de cherts calcaires ou à celui des schistes argileux,—le Dr Girty est d'avis que le lot XIi23 représente un horizon plus élevé que le lot XIi25.

Dans une communication plus récente le Dr Girty écrit: "Peut-être y aura-til intéret pour vous de savoir que j'ai eu dernièrement la visite du Dr Olaf Holtedahl de Christiania, Norvège. Entre autres choses il voulait voir quelques-unes des collections d'Alaska et je lui ai montré votre collection ainsi que celle de M. Maddren. Holtedahl a fait des études sur le carbonifère du Spitzbergen, et il a aussi étudié les fossiles du Gschelien, de l'Artinskien, et du permien collectionnés par Tschernyschew et autres, de sorte que j'ai cru que son opinion nous serait très précieuse. Les faunes Alaskiennes lui ont semblé familières mais il existe cependant une différence, comme nous devions nous y attendre. Il se déclara en faveur de quelques-unes de mes conclusions et il s'opposa à d'autres. Par exemple, il s'accorda avec moi sur ce point que la faune que j'ai déclarée ressembler à la faune de la Rivière Nation (i.e., la faune de l'horizon calcaire se rencontrant près de la Rivière Nation, mais au point de vue stratigraphique au-dessus de la formation de la Rivière Nation) était plus récente que l'autre, tandis que la faune typique du Plateau Calico que je lui ai montrée était aussi différente et plus ancienne. D'un autre côté, la faune de la Rivière Nation lui a semblé appartenir plutôt à l'Artinskien qu'au Gschelien auquel je l'avais assignée, mais il n'est pas d'avis de classer l'Artinskien avec le Permien comme le font plusieurs Russes et Américains. Il le considère comme faisant encore partie du carbonifère supérieur ou pensylvanien, parce qu'il contient un si grand nombre d'espèces Gscheliennes."

Les couches pensylvaniennes trouvées le long de la frontière correspondent, aux points de vue lithologique et paléontologique, aux sédiments semblables que l'auteur a mis en plan et étudiés en 1913 dans le district de la Rivière White Supérieure[1]. Voici ce que le Dr Girty dit au sujet des fossiles collectionnés dans ces couches dans le district de la Rivière White Supérieure: "Il y a probablement deux faunes distinctes mais associées dans ces matériaux. Cependant un grand nombre des faunes collectionnées sont si difficiles à identifier à cause de leurs imperfections qu'on ne peut pas les grouper avec certitude. Elles peuvent appartenir soit à une faune soit à une autre, ou elles peuvent représenter un ou plusieurs assemblages de faunes distinctes.

"Je me suis naturellement reporté aux collections du Dr Cairnes de l'an dernier (1912) et j'ai pensé que les faunes actuelles appartenaient aux mêmes séries de roches. Dans ma lettre du 3 avril 1913, j'ai mentionné deux faciès de faune représentés par ses collections de la frontière de l'Alaska. Un des lots actuels semblent appartenir (1098) à un de ces groupes caractérisé par le lot XIi23. Le second faciès de faune de la

---

[1] Cairnes, D. D., "District de la Rivière White Supérieure." Com. géol. Can. Mémoire nº 50, 1914, voir section des sédiments carbonifères. (Sous presse).

présente série de collections peut être comparé sous plusieurs rapports à l'autre faune (le groupe de collections appartenant à XIIi25)."

Ainsi le long de la ligne de Frontière on a identifié trois horizons carbonifères assez bien définis. Le plus inférieur est représenté par les fossiles mississippiens collectionnés dans la partie inférieure du groupe des cherts calcaires. L'horizon suivant est représenté par les fossiles Gscheliens du lot XIIi25 obtenus du groupe des schistes argileux et de la partie supérieure du groupe des cherts calcaires. L'horizon le plus récent est représenté par des fossiles du lot XIi23 obtenus de la formation de la Rivière Nation qui est d'âge Artinskien ou Gschelien et qui appartient ainsi au pensylvanien supérieur ou peut-être au permien.

Sur la rivière Macmillan il y a de grands développement de calcaires, cherts, et roches associées, qui au point de vue lithologique ressemblent beaucoup aux membres du groupe des cherts et probablement aussi aux calcaires Braeburn qui sont très développées au Yukon[2] et dans le nord de la Colombie britannique[3], et qui sont surtout d'âge carbonifère, mais qui peuvent contenir aussi des membres dévoniens.

COUCHES MÉSOZOÏQUES[4].

Distribution.

Le point le plus au nord ou nous ayions identifié les couches mésozoïques se trouve à environ 2½ milles du nord du ruisseau Runt où ces sédiments occupent une toute petite superficie. Cependant 60 milles plus au nord il y a les membres de la formation de la Rivière Nation, comme nous l'avons mentioné plus haut, et il est possible que là aussi les roches mésozoïques soient associées dans une certaine mesure avec des couches plus anciennes mais lithologiquement semblables. Le principal développement des sédiments mésozoïques commence au ruisseau Orange et se continue vers le sud sur une distance d'environ 55 milles

---

[1] McConnell, R. G., Rap. ann. Com. géol. Can., vol. XV, 1902, pp. 31A–34A.

[2] Cairnes, D. D., "Mémoire préliminaire sur le district houiller des Rivières Lewes et Nordenskiold." Com. géol. Can. Mémoire nº 5, 1910, pp. 18, 29.

[3] Cairnes, D. D., "Parties du district d'Atlin, avec référence spéciale à l'exploitation minière des filons." Com. géol. Can. Mémoire nº 37, 1912, pp. 53–54.

[4] L'auteur en 1911, a créé le nom de groupe Orange pour désigner les couches mésozoïques de même que les couches de la Rivière Nation et les couches supérieures qui sont représentées par une même couleur sur la carte qui accompange ce rapport. Ces sédiments en certains endroits se ressemblent beaucoup les uns les autres, et durant 1911 nous n'y avons collectionné que des fossiles mésozoïques, et alors nous les avons provisoirement placés dans le mésozoïque. Depuis cette époque nous avons trouvé des restes fossiles probablement d'âge carbonifère supérieur dans les couches inférieures que l'on croit maintenant appartenir à la formation de la Rivière Nation, et nous avons cru qu'il était préférable de laisser tomber le nom de groupe Orange.

et sur toute cette longue section de la zone de la frontière ces couches forment la majeure partie, au moins, de tous les divers affleurements.

Caractères lithologiques.

Ces couches mésozoïques sont surtout formées de schistes argileux de grès, de greywackes, de conglomérats, d'ardoises, et de quartzites qui ont une épaisseur totale d'au moins 4,000 pieds. Les schistes argileux sont surtout noirs, bruns ou un peu gris, et ils varient en caractère depuis des roches dures, fermes, en bancs minces qui se clivent en plaquettes minces et larges, à des argiles tendres qui se brisent en fragments irréguliers (planche XVI). Les grès et les greywackes ont des teintes typiques grises, vertes, ou brunes, et ils ont des textures fines ou grossières. Ils varient aussi en dureté et densité depuis une roche friable mal cimentée jusqu'à un quartzite dur et ferme. Il y a aussi quelques bancs de grès calcaires, qui en certains endroits sont fossilifères. En plus, les grès contiennent quelquefois beaucoup de fer et se décomposent facilement aux agents atmosphériques en donnant un sable rougeâtre; ainsi les flancs des collines qui sont formées de ces roches présentent une apparence rougeâtre et sont bien arrondis. Les conglomérats varient en texture, depuis des roches que l'on peut considérer comme des grès grossiers, à des roches qui contiennent des blocs ayant de 6 à 10 pouces de diamètre. Les cailloux qui forment quelques couches de ce conglomérat sont des cherts qui varient en couleur depuis le blanc jusqu'au noir, et qui sont surtout de teinte grisâtre. D'autres couches ne contiennent que peu ou pas de chert, mais alors les cailloux ou blocaux ont un caractère hétérogène et dérivent de divers types de roches soit sédimentaires soit ignées. Les cailloux sédimentaires dans ces couches sont formés surtout d'ardoises, de quartzites, et de chert, et les cailloux ignés sont surtout des fragments de roches plutoniques ayant une allure granitique typique ou de roches volcaniques ayant une apparance andésitique. Ainsi il y a tous les termes de passage depuis un greywacke ou un grès grossier ordinaire à un conglomérat cherteux.

En certains endroits les schistes argileux, les grès, et les greywackes sont interstratifiés en bancs serrés et minces, et il y a prédominance soit des schistes argileux soit des roches à texture plus grossière plus massives. Il y a une bonne section, ayant probablement 500 pieds d'épaisseur, d'une partie de ces roches mésozoïques, qui présentent ce caractère, sur le côté nord de la rivière Kandik à environ un demi-mille au delà de la ligne de frontière. Là les couches ont une apparence générale presque noire, à texture fine, et sont formées entièrement d'interstratifications de schistes argileux et de grès. Les grès sont surtout à grains fins, et les schistes ressemblent à de la boue consolidée, et ils n'ont

pas de structure schisteuse prononcée. Les bancs de grès ont de 4 pouces à 4 pieds d'épaisseur et ils sont interstratifiés de couches de schistes ayant de 2 pouces à 2 pieds d'épaisseur.

En certains endroits, aussi, comme par exemple sur les collines justement au nord du ruisseau Sitdown, il y a une transition nette des schistes argileux et des grès aux ardoises et quartzites typiques, les ardoises ayant un clivage secondaire prononcé. Nous avons cru d'abord que quelques-uns des quartzites pourraient être plus anciens que le mésozoïque, mais en certains endroits nous avons trouvé qu'ils passaient insensiblement à des grès assez friables, et en un point, aussi à environ 4½ milles au sud de la rivière Kandik nous avons trouvé quelques fossiles crétacés bien conservés dans des quartzites durs presque blancs et massifs. Cependant ces roches métamorphisées ne se rencontrent qu'ici et là et elles n'occupent pas de superficies très étendues.

Âge et corrélation.

Ces couches mésozoïques reposent sur le carbonifère supérieur ou peut-être sur les sédiments permiens qui recouvrent les membres de la formation de la Rivière Nation et elles constituent les sédiments les plus récemment consolidés le long de la partie du 141° méridien qui fait le sujet de ce rapport. Cependant les fossiles sont quelque peu rares dans les couches mésozoïques, mais nous en avons trouvés néanmoins en un grand nombre de points.

Durant 1911 l'auteur a collectionné quelques restes d'invertébrés dans un grès calcaire à environ 2½ milles au nord du ruisseau Runt, qui furent examinés par le Dr T. W. Stanton de la Commission géologique des États-Unis, dont voici le rapport:—

"Les échantillons étiquetés F18, 56, 59, 119, et quelques autres, semblent être des empreintes d'une seule espèce *d'Ostrea*. Le plus gros échantillon étiquetté F10 est probablement un *Pecten*. Les échantillons étiquettés F36, 64, et quelques autres non numérotés, appartiennent à *Astarte* ou à quelque genre associé. En outre des genres mentionnés il y a des empreintes de brachiopodes indéterminés et plusieurs pélécypodes.

"Mon avis est que ces fossiles ne sont pas plus anciens que le mésozoïque et qu'ils peuvent être crétacés bien qu'il n'y ait aucun fossile distinctement crétacé parmi eux et qu'ils ne semblent pas faire partie d'aucune faune qui ne soit connue dans cette région.

L'été suivant, nous avons récolté des restes fossiles à plusieurs endroits entre les ruisseaux Orange et Ettrain, et nous les avo[illegible] aussi envoyés au Dr Stanton pour les examiner, et voici son rapp[illegible]

"J'ai l'honneur de vous soumettre le rapport suiva[illegible] ne sera pas satisfaisant parce que la majeure partie des [illegible] sont mal conservés.

"La collection du D[r] D. D. Cairnes de la frontière de l'Alaska contient de nombreux échantillons bien conservés de la forme robuste Aucella; je la désigne par *Aucella crassicollis* et je la considère comme caractéristique du crétacé inférieur. Les quelques formes associées qui suivent ne sont pas spécifiquement identifiées et elles jettent peu de lumière sur la déterminations de l'âge.

XIVk25

Nucula esp.
Astarte ? esp.
Panopaea ? esp.
Empreintes de *pélécypodes* indéterminées.

XVh30, 31, 130

Aucella crassicollis Keyserling

XIVq31

Aucella crassicollis Keyserling

XVj30

Aucella crassicollis Keyserling

XVa31, 32

Aucella crassicollis Keyserling.
Astarte esp."

Les fossiles que nous avons collectionnés dans ces couches semblent donc être tous d'âge crétacé, mais puisque ces roches reposent sur le carbonifère supérieur ou peut-être sur les sédiments permiens, et comme nous n'avons trouvé des fossiles qu'en quelques points, il semble assez probable qu'il y a aussi des terrains jurassiques ou même triasiques.

Ces sédiments mésozoïques correspondent assez étroitement, aux points de vue lithologique et stratigraphique, à la série Laberge[1] qui est très largement développée dans le Yukon[2] et dans le nord de la Colombie britannique, et ils ressemblent particulièrement à ces couches dans le district d'Atlin[3], Colombie britannique, où elles so quelquefois très métamorphisées et altérées en ardoises, quartzites, types de roches associées. Les membres de la série Laberge sont considérés comme étant surtout au moins d'âge crétacé inférieur ou jurassique, et ils sont provisoirement classés comme étant d'âge jura-crétacé.

Ces roches mésozoïques le long de la frontière correspondent aussi

[1] Cairnes, D. D., "Mémoire préliminaire sur le district houiller des rivières Lewes et Nordenskiold, Territoire du Yukon": Com. géol. Can. Mémoire n° 5, 1910, pp. 30–35.

[2] Cairnes, D. D., "District Wheaton, Territoire du Yukon." Com. géol. Can. Mémoire n° 31, 1912, pp. 53–57.

[3] Cairnes, D. D., "Parties du district d'Atlin, Colombie britannique, avec référence spéciale sur l'exploitation minière en filon": Com. geol. Can. Mémoire n° 37, 1912, pp. 59–63.

aux couches mésozoïques dans le district de Upper White River[1] où aussi nous n'avons trouvé que des fossiles crétacés. Cependant, il y a des couches mésozoïques semblables dans le district Nabesna-Rivière White, Alaska[2] à quelques milles à l'ouest du district de Upper White River, Yukon, et dans ces roches nous avons collectionné des fossiles qui correspondent aux périodes jurassique et triasique, et nous avons trouvé quelques restes que l'on croit être probablement d'âge crétacé.

QUATERNAIRE—DÉPÔTS SUPERFICIELS.

Sous le titre "Dépôts superficiels" on comprend tous les dépôts et accumulations sédimentaires du pléistocène et de l'époque récente. Ceux-ci comprennent surtout des graviers, des sables, des argiles, de la tourbe, du sol et de la glace, et tous, à l'exception de la glace, sont le résultat des procédés ordinaires d'érosion et de désintégration.

Ces matériaux couvrent le fond des principales vallées du district et ils constituent un mince manteau qui recouvre les formations géologiques consolidées sur la majeure partie du district, surtout dans les localités plus accessibles. La glace, comme dans la plupart des endroits de toute cette région nord, est permanente presque partout dans le district et se trouve juste en dessous de la végétation de surface.

Comme nous n'avons pu découvrir aucune trace de glaciation dans l'intérieur de cette zone le long du 141e méridien qui fait le sujet de ce rapport, les accumulations pleistocènes et récentes sont lithologiquement très semblables—à un tel point en effet, que dans la plupart des endroits il est nécessaire de prendre beaucoup de soins et d'en faire une étude détaillée pour les différencier.

Sur la carte géologique qui accompagne ce mémoire, la couleur qui représente les "dépôts superficiels" sert surtout à indiquer les gisements des accumulations épaisses des vallées principales où la nature du roc sousjacent est très incertaine ou totalement inconnue; mais cette couleur ne comprend pas le manteau mince, irrégulier, de matériaux surtout récents qui recouvrent les plateaux à travers lesquels le roc affleure souvent et où il est bien connu. Cette couleur géologique a donc double emploi; il nous renseigne au sujet de la position et de l'étendue des dépôts superficiels et fait ressortir en relief les systèmes de vallée de la zone de la frontière qui fait le sujet de ce mémoire.

---

[1] Cairnes, D. D., "District Upper White River, Yukon": Com. géol. Can. Mémoire nº 50. Voir section sur les sédiments mésozoïques.

[2] Moffit, F. H., et Knoph, Adolph, "Ressources minérales du district Nabesna-Rivière White": Com. géol. É. U. Bull. 417, 1910, pp. 27–32.

ROCHES IGNÉES.

Les roches ignées de cette ceinture peuvent se diviser en deux groupes principaux. Un des groupes est formé de roches intrusives quelque peu basiques, surtout de diabases, de diorites, d'andésites, et de types associés; l'autre groupe est beaucoup plus acide et comprend surtout des roches intrusives plutoniques de la nature du granite qui varient du granite au gabbro.

Les membres du groupe granitique affleurent seulement en quatre ou cinq localités et les affleurements sont toujours de faible étendue. La plus grande étendue de ces roches se trouve le long de la limite gauche ou sur le coté ouest de la Yukon à environ 3 milles de l'endroit où la ligne de frontière traverse cette rivière. Là ces roches semblent constituer une petite bosse d'un diamètre d'un quart de mille à un demi-mille, Le seul affleurement de ces roches à l'intérieur de cette ceinture de la frontière, suffisamment grand pour paraître sur la carte qui accompagne ce rapport se trouve sur le côté ouest du ruisseau Racquet. Cet affleurement ressemble beaucoup à celui le long de la Yukon, mais il est probablement un peu plus petit. Partout où nous avons vu ces roches granitiques elles recoupaient les membres des groupes Yukon et Tindir et on sait ainsi qu'elles sont au moins plus récentes que ces roches. Cependant, puisqu'elles ressemblent beaucoup au point de vue lithologique aux roches intrusives de la chaîne Cotière[1] qui sont très développées dans le Yukon et dans la Colombie britannique et qui ont pris naissance à l'époque mésozoïque, nous sommes d'avis qu'il est assez possible que ces roches granitiques le long de la frontière soient aussi de cette époque

Les roches du groupe le plus basique se rencontrent dans l'intérieur de la zone de la frontière sur une bande d'à peu près 145 milles au sud de la rivière Porcupine ou jusqu'à un point entre les ruisseaux Ettrain et Tindir, et ils comprennent des diorites, des andésites, et des diabases qui se présentent sous la forme de dykes et de petites masses intrusives irrégulières,mais ils occupent une très faible étendue En effet, les affleurements de ces roches dans cette partie de la zone de Frontière sont trop petits pour paraître sur la carte qui accompagne ce mémoire, à l'exception d'un dyke qui se trouve juste au nord du ruisseau Bern et qui ne semble pas avoir une largeur supérieure à 150 pieds, et aussi de trois petits affleurements dans le visinage de la rivière Porcupine, dont aucun n'a plus de 1,500 pieds dans leur plus grande dimension.

---

[1] Cairnes, D. D., "District minier d'Atlin, Colombie britannique"; Com. géol. Can. Mémoire n° 37, 1913, pp. 57–59.

"District d'Upper White River, Yukon": Com. géol. Can. Mémoire n° 50. Voir chapitre des "Roches intrusives granitiques."

Cependant ,à partir d'un point à 3 milles au nord du ruisseau Tindir, ces roches intrusives deviennent très fréquentes, et elles se présentent surtout associées avec les terrains sédimentaires du groupe Tindir, et de là jusqu'à la rivière Yukon, une distance d'environ 45 milles elles n'ont pas seulement pénétré dans les sédiments du groupe Tindir mais en plus elles ont envahi les membres du groupe Yukon, ainsi que, en certains endroits, les couches inférieures du groupe des calcaires et des dolomies du dévono-cambrien. Dans toute cette section de 45 milles située au sud de la région de la frontière et que nous étudions en ce moment, toutes les roches intrusives que nous avons examinées étaient des diabases, bien qu'il est très probable qu'il existe d'autres types de roches associées. Ces roches intrusives constituent ici un des termes les plus importants du groupe Tindir et elles se présentent en dykes, en filons-couches, et en masses intrusives irrégulières. Cependant puisque ces diabases et roches associées sont si développées en association avec les membres des groupes Tindir et Yukon, et qu'elles ne coupent que très rarement les roches plus récentes, il semble évident que quoiqu'elles soient très semblables au point de vue lithologique, et qu'elles varient en âge depuis le précambrien (?) probablement jusqu'au dévonien, elles doivent être surtout d'âge cambrien pré-moyen. Les diabases sont surtout grisâtres ou vert foncé, à texture fine ou moyenne, elles ont une structure ophitique, et elles ont ou n'ont pas le caractère amygdaloïdale. Quand elles sont amygdaloïdales, cependant, les amygdules sont surtout remplies de minéraux secondaires comme le quartz, la calcite, les zéolites, ou la chlorite. Sur les surfaces exposées aux agents atmosphériques ces roches intrusives sont de couleur rougeâtre ou brun rougeâtre caractéristique, couleur qui est due à l'oxydation des minéraux ferrifères qu'elles contiennent et qui dans certaines de ces roches sont très abondants et largement disséminés à travers la masse rocheuse.

Sur la carte qui accompagne ce rapport, la couleur qui représente le groupe Tindir comprend la majeure partie des diabases et des roches intrusives associées que l'on rencontre à l'intérieur de la région de la frontière, parce que ces roches sont intimement associées en certains endroits avec les membres sédimentaires de cette formation. Néanmoins nous avons indiqué sur la carte les étendues les plus grandes et les plus importantes et nous les avons représentées par une couleur géologique distincte.

CARACTÈRES GÉNÉRAUX DE STRUCTURE.

La structure génerale de la formation géologique du 141° méridien entre les rivière Porcupine et Yukon est caractérisée surtout par de

grands plis larges, et les fonds larges des synclinaux sont remplis de couches ondulées.

À partir de la rivière Porcupine les couches du groupe Tindir pendent vers le sud, pénètrent en-dessous des sédiments paléozoïques et ne réapparaissent pas de nouveau sur une distance d'environ 40 milles. Entre les flancs de ce large synclinal plutôt plat, les couches paléozoïques prédominantes quoique considérablement plissées et tordues, sont très ondulées, les mêmes couches réapparaissent à des intervalles réguliers à la surface, et ne semblent pas s'enfoncer beaucoup en-dessous d'elles. Depuis cet endroit vers le sud sur une distance de 50 milles les couches du groupe Tindir forment la majeure partie des affleurements rocheux et ils sont aussi très ondulés, et en plusieurs endroits les couches sont presque horizontales et les mêmes couches sont presque continues sur plusieurs milles à la fois. Au ruisseau Orange on voit apparaître les couches mésozoïques ainsi que les couches de la Rivière Nation et les couches supérieures, et vers le sud sur une distance de 50 milles ces couches forment pratiquement tous les affleurements. Comme ces couches ont une épaisseur totale d'environ un mille et qu'elles affleurent d'une manière continue sur une distance de 50 milles on peut voir facilement l'attitude ondulatoire générale des couches bien qu'il y ait presque partout des plis secondaires. Dans le voisinage du ruisseau Ettrain les membres les plus bas des couches de la Rivière Nation apparaissent à la surface et les sédiments paléozoïques d'en dessous affleurent. De là jusqu'à la rivière Yukon, une distance d'environ 50 milles, les formations géologiques forment un large anticlinal droit à pentes douces suivi d'un pli synclinal semblable; le sommet de l'anticlinal est occupé par les roches du groupe Tindir et le flanc sud du synclinal est formé de roches schisteuses plus anciennes y compris le groupe Yukon. Ainsi bien qu'on rencontre presque partout des plis, des failles et des bouleversements généraux de roches, les structures principales ont de l'ampleur et de la simplicité. Entre le ruisseau Harrington et la rivière Tatonduk, une distance d'environ 6 milles, il y a un des plis synclinaux secondaires les plus parfaits et les plus frappants. Dans le voisinage du ruisseau Harrington toutes les couches pendent vers le nord et à la rivière Tatonduk elles pendent vers le sud, et sur les deux flancs il y a des affleurements de roches dévoniennes, tandis que le long du sommet les sédiments sont d'âge ordovicien et cambrien.

Les principales failles que nous avons observées dans cette ceinture sont presque toutes à recouvrement et semblent être dues à des efforts de compression qui sont le résultat de la fracture des membres plus durs et plus importants, surtout près des sommets des plis anticlinaux. Dans le voisinage de la rivière Porcupine et ailleurs nous avons noté de nombreuses cassures comme on peut le voir sur la carte géologique qui accom-

pagne ce rapport, et sans doute il y a un gran[illegible] nombre d'autres failles secondaires qui ont échappé à notre observation à cause de la rapidité avec laquelle nous avons dû faire le travail géologique sur le terrain. Nous n'avons tracé qu'une seule faille principale sur une distance assez considérable. [illegible]elle-ci se trouve juste au nord [illegible] ruisseau Cathedral, et là les couches de Tindir et les bancs de calcaire et de dolomie paléozoïques ont été poussés par dessus les membres du groupe des calcaires et dolomies sur une distance de plus de 6 milles.

Dans les parties centrales des [illegible] pli[illegible], [illegible]es schistes argileux et les autres roches tendres et flexible[illegible] [illegible]droits très plissés, ondulés, et tordues; ces roches [illegible] [illegible]porter [illegible] briser des efforts de torsion beaucoup plus considé[illegible] [illegible] les [illegible] plus fermes, plus dures et plus massives, qui, cepend[illegible] [illegible] le plus influ[illegible] les structures générales.

GÉOLOGIE [illegible]OMIQ[illegible]

Les ressources minérales de [illegible] zone [illegible] surtout de[illegible] minerais de fer, du charbon, du calcaire lithog[illegible]que et [illegible] Cependant à cause de la situation presque inaccessi[illegible] [illegible]es gisements, aucun d'eux n'a aujourd'hui de valeur éco[illegible]e, [illegible]en qu'en pays plus accessible quelques-uns de ces [illegible] [illegible] considérable.

Les minéraux ferrifères, surtout l'hém[illegible]te, la magnétite, et leurs produits d'oxydation, forment [illegible] [illegible]able de quelques-unes des couches du groupe T[illegible]dir au [illegible] Cathedral. En certains endroits des parties [illegible]tées d[illegible] [illegible] qui se trouvent dans des couches dont l'épaisseu[illegible] [illegible]arie de [illegible] à [illegible] [illegible]ds, contiennent jusqu'à 30 pour cent et même peut [illegible] 40 pour [illegible] métallique. De même sur un petit tributaire de la rivière Tato[illegible] [illegible] jette dans cette rivière du côté du nord, il y a certains congl[illegible] [illegible]eaux de couleur rougeâtre, resse[illegible]blant à une argile à bl[illegible] [illegible]olidée, qui contiennent quelquefois beaucoup d'héma[illegible]. Certain[illegible] parties limitées de ce conglomérat semblent conteni[illegible] depuis [illegible] [illegible]r cent jus[illegible]'à 25 pour cent de fer métallique.

Il y a aussi quelques couches de charbon qui [illegible]fleurent dans les schistes foncés que l'on rencontre le long de la rivièr[illegible] Tatonduk dans le voisinage de la ligne de frontière, mais aucune de [illegible] couches n'avait plus de deux pouces d'épaisseur.

De plus il y a du calcaire lithographique, apparemment de bonne qualité, en certains endroits dans les montagnes Keele, en bancs de 2 à 10 pieds d'épaisseur. Le marbre est bien développé dans les montagnes Keele et Ogilvie, et il y en a des variétés qui ont de belles couleurs. Dans les montagnes Keele en certains endroits il y a prédominance de bancs

pure de couleur blanche, et ailleurs ce sont des bancs de marbre de diverses teintes grisâtres, bleuâtres, et rouges qui prédominent.

Ici et là il y a quelquefois des gisements de giobertite pure qui se présentent en bancs de 2 à 10 pieds d'épaisseur et qui ont une épaisseur totale de 100 pieds ou plus; nous avons surtout noté ces dépôts à quelques milles au nord du ruisseau Orange et ailleurs.

CHAPITRE IV.

SOMMAIRE ET CONCLUSIONS.

La zone le long du 141e méridien entre les rivières Porcupine et Yukon, qui fait le sujet de ce mémoire, est assez facilement accessible à l'extrémité sud par la rivière Yukon. Au nord de la rivière Yukon cependant, et entre cette rivière et la rivière Porcupine, une distance de 191 milles mesurée le long de la ligne de frontière, on ne peut atteindre les différents points qu'avec beaucoup de difficulté et qu'au moyen de voyages longs et ardus. On peut durant les saisons d'eau haute se servir de bateaux à gazoline ou de petites embarcations à vapeur pour remonter la rivière Porcupine jusqu'au New Rampart House qui n'est situé qu'à quelques centaines de pieds à l'est de la Frontière internationale, mais on ne peut pas faire de trafic régulier par bateau sur ce cours d'eau. Pour atteindre des points intermédiaires entre les rivières Yukon et Porcupine, surtout quand on désire emporter des attirails de campement et des provisions, il vaut mieux remonter les tributaires de ces rivières qui traversent la ligne de frontière en poussant les canots à la perche. Il est très difficile de voyager avec des chevaux au nord ou au sud dans la région au voisinage de la frontière elle-même, à cause de la présence de grands marais, et de plus parce que le méridien avec sa direction nord-sud est perpendiculaire aux accidents topographiques du district qui ont en général une direction ouest. Ainsi il faut gravir de nombreuses collines, montagnes, et crêtes et traverser un grand nombre de cours d'eau assez importants.

Les conditions climatériques le long de cette zone nord, dont une partie se trouve en dedans du cercle Arctique, ressemblent à celles d'autres districts qui ont des positions semblables, et bien que les hivers soient sévères les étés sont agréables mais de courte durée. Cette courte durée de la saison d'été, ajoutée à la nature presque inaccessible de la majeure partie de la ceinture et les obstacles inusités que l'on rencontre en voyageant dans cette région, nous ont obligé à faire notre travail sur le terrain non seulement rapidement, mais souvent aussi dans des conditions désavantageuses.

Le district n'est en général que partiellement boisé, mais presque toutes les vallées contiennent plus ou moins de bois, qui, cependant va en diminuant graduellement vers le nord, et le long de la rivière Porcupine il n'y a que quelques rares bosquets dans les parties les plus protégées de quelques-unes des vallées. Le gibier est cependant abondant dans pres-

que toutes les parties de la région, si abondant en effet que si certaines parties de ce district étaient plus accessibles et mieux connues il y aurait peu d'endroits sur le continent qui seraient plus attrayants pour le chasseur amateur.

Au point de vue topographique, cette zone, le long du 141e méridien, est située en majeure partie au moins dans l'intérieur de la province du Plateau Yukon, quoiqu'une petite section occupée par les montagnes Ogilvie constitue probablement un prolongement excentrique du système des Montagnes Rocheuses. Comme, aussi les terranes physiographiques dans le voisinage de ce méridien ont une direction générale ouest, elles sont traversées par la ligne de frontière presque à angle droit. Ainsi, la région de la frontière entre les rivières Yukon et Porcupine est transversale, dans sa direction générale, aux accidents topographiques principaux de la région, et par conséquent forme une grande diversité topographique.

Dans certaines localités, comme dans les montagnes Keele où le roc est surtout du calcaire et de la dolomie, les accidents caractéristiques du plateau Yukon sont encore bien conservés, et il y a de grandes étendues de terres hautes à une élévation générale de 3,500 à 4,000 pieds au-dessus du niveau de la mer. À l'exception de ces régions, cependant, la surface originelle du plateau a presque entièrement été détruite, et dans la majeure partie du district, la surface des terrains a été largement disséquée.

La ligne de frontière traverse deux chaînes de montagnes, la plus au nord des deux, la chaîne des montagnes Keele, commence à environ 18 milles au sud de la rivière Porcupine et a une largeur de 32 milles mesurée le long de la frontière. Ces montagnes sont décidément des restes de la province du plateau Yukon et leur surface de terres hautes, qui a une attitude générale comprise entre 3,500 à 4,000 pieds au-dessus du niveau de la mer, constitue un reliquat particulièrement frappant et bien conservé de la terre haute du plateau Yukon. Ces montagnes doivent leur proéminence au caractère de leurs couches géologiques composantes plutôt qu'à un soulèvement quelconque qui les aurait amené au-dessus du district environnant.

Le groupe de montagnes le plus au sud commence à environ 90 milles au sud des montagnes Keele et il est un prolongement ouest des montagnes Ogilvie. Ces montagnes à l'endroit où la ligne de frontière les traverse, ont une largeur d'environ 35 milles et elles sont très abruptes, leurs plus hauts sommets s'élévant à des hauteurs supérieures à 5,000 pieds au-dessus du niveau de la mer. Les montagnes Ogilvie ne présentent pas la preuve de surface aplanie comme le fait est si frappant pour les montagnes Keele, et on les considère comme faisant probablement partie d'un prolongement du système des Montagnes Rocheuses.

À l'exception de ces deux sections montagneuses le reste de cette zone de frontière est caractérisé au point de vue topographique par la présence de collines généralement bien arrondies et irrégulièrement distribuées dont les plus hautes s'élèvent à des hauteurs comprises entre 2,000 et 4,300 pieds au-dessus du niveau de la mer. En quelques endroits cependant il y a ici et là des collines à sommet plat et de longues chaînes droites, dont les sommets s'élèvent à des hauteurs notablement uniformes, qui constituent les seuls témoins de l'ancienne surface de plateau. Au sud du ruisseau Orange en particulier, et en dedans de 6 à 7 milles de ce cours d'eau, il y a plusieurs de ces collines typiques élevées et à sommet plat, dont les sommets ont une élévation uniforme d'environ 3,700 pieds au-dessus du niveau de la mer. Les fonds des vallées des rivières Yukon et Porcupine aux endroits où la frontière internationale les traverse ont respectivement des hauteurs de 850 et 750 pieds, et les plus grands cours d'eau intermédiaires, aux endroits où la ligne de frontière les traverse, ont des hauteurs qui varient entre 1,100 et 1,700 pieds au-dessus du niveau de la mer.

Les cours d'eau du district ont surtout des vallées en forme de V, et ils sont caractérisés par des éperons à recouvrement et d'autres caractères qui conviennent aux régions non occupées par les glaciers, et en effet nous n'avons noté aucune preuve de glaciation dans l'intérieur de cette région.

Les formations géologiques à l'intérieur de cette zone sont surtout d'origine sédimentaire et elles varient en âge depuis l'époque récente jusqu'au précambrien. Les sédiments mésozoïques occupent de grandes étendues, et le précambrien semble être représenté par deux divisions principales. Le district offre un intéret particulier et présente une importance stratigraphique considérable à cause du fait que tous les systèmes paléozoïques depuis le cambrien jusqu'au carbonifère sont représentés, et peut être nullepart ailleurs dans toute la région des Montagnes Rocheuses du Canada et des États-Unis y a-t-il une section plus complète du paléozoïque connu renfermée dans une superficie aussi limitée. Ici et là des dykes et des petits massifs intrusifs recoupent les roches du paléozoïque inférieur et les roches vertes (greenstones) intrusives, et en certains endroits des roches ignées très altérées appartenant à divers types prennent un grand développement et sont intimement associées aux terranes qui appartiennent peut-être au précambrien ou au moins au cambrien pré-moyen.

Un des résultats les plus importants de ce travail le long de la frontière est l'évaluation de la principale grande épaisseur des calcaires et des dolomies qui se rencontrent en cet endroit. Ces couches varient en âge depuis le carbonifère jusqu'au cambrien moyen et peut-être même jusqu'au cambrien inférieur, ce qui indique que la mer profonde

a régné, d'une manière continue sur des parties considérables de la région durant cette immense période de temps. Une autre conclusion très intéressante concerne la rapidité avec laquelle les changements lithologiques s'opèrent, de sorte que la preuve lithologique est incertaine et peu satisfaisante, ce qui contribue beaucoup à augmenter les difficultés de la mise en plan géologique dans cette région. Vers l'extrémité sud de la section, à l'endroit où il y a un bon développement d'un groupe de calcaire dolomitique et de schistes argileux, en un point le groupe de calcaire dolomitique persiste depuis le cambrien moyen jusqu'au dévonien moyen ou inférieur, et il supporte le groupe des schistes argileux, qui contient là des fossiles du dévonien supérieur ou moyen. Sur une distance de 10 milles les deux mêmes formations, n'ayant que faiblement changé au point de vue lithologique, ont altéré leurs relations stratigraphiques à un tel point que le groupe de calcaire dolomitique ne persiste vers le haut que depuis le cambrien moyen jusqu'à l'ordovicien, et il supporte le groupe des schistes argileux qui contient une faune variant en âge depuis l'ordovicien jusqu'au dévonien ou au carbonifère.

De plus nous avons pu jeter une certaine quantité de lumière sur l'âge des roches schisteuses les plus anciennes de cette région. Jusqu'à ce jour ces roches étaient généralement considérées comme formant la terrane géologique la plus ancienne dans chaque district où elles étaient étudiées, et furent diversement classées comme pré-dévoniennes, pré-siluriennes, ou pré-ordoviciennes suivant l'âge des plus anciens sédiments qu'elles supportaient. Il semble maintenant que ce complexe schisteux du bassin du Yukon Supérieur est au moins d'âge cambrien pré-moyen, et qu'il est en toute probabilité d'âge pré-cambrien. Cette détermination a plus qu'une signification ordinaire, puisque ces roches sont si largement développées, et puisque ce sont ces roches qui ont fourni la majeure partie de l'or des placers du Yukon et de l'Alaska.

Les ressources minérales du district comprennent des gisements de minerais de fer, de charbon, de marbre, de calcaire lithographique, et de giobertite. Les minéraux ferrifères, surtout l'hématite, la magnétite et leurs produits d'oxydation, forment un percentage considérable dans certaines couches qui se trouvent dans la partie sud du district, et certaines parties de quelques-uns de ces gisements contiennent jusqu'à 30 pour cent et même peut être 40 pour cent de fer métallique. Sur la rivière Tatonduk, aussi, nous avons remarqué quelques couches de charbon dans le carbonifère, mais ces couches n'ont pas plus de 2 pouces d'épaisseur. En plus il y a en certaines localités de grands développements de marbre, de calcaire lithographique, et de giobertite. Mais à cause de l'accès difficile de ces gisements aucun d'eux n'a actuellement d'importance économique.

PLANCHE II



Vue vers le nord à travers la vallée du ruisseau Cathedral dans le voisinage de la ligne de frontière, la ligne déboisée que l'on voit à gauche de la gravure. Cette vue donne une bonne idée de la qualité du bois ainsi que des forêts qui croissent dans les plus grandes vallées dans la partie sud de la région. L'élévation de la vallée du ruisseau Cathedral, au point où celui-ci traverse le 141e méridien, indiqué, sur la gravure, est d'environ 2,100 pieds au-dessus du niveau de la mer



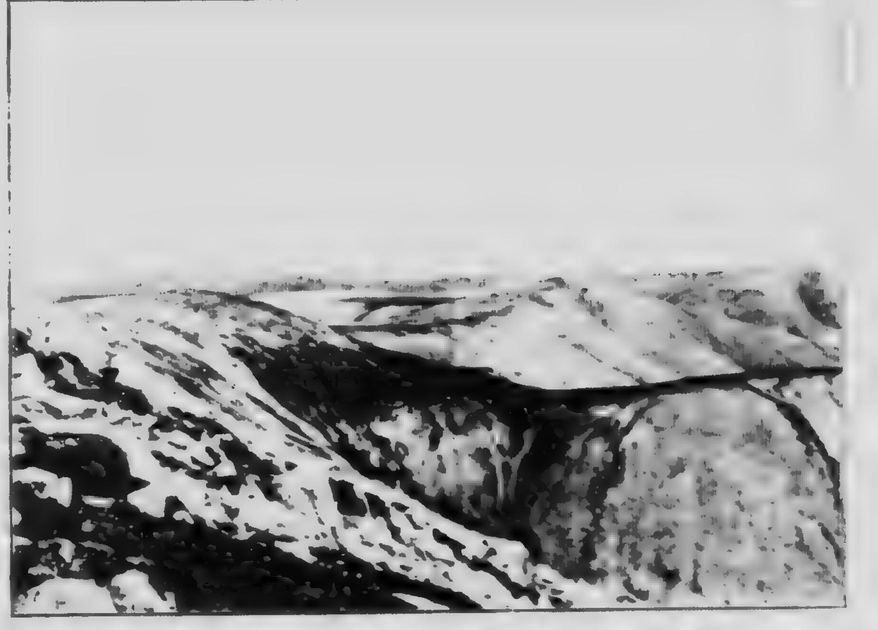
Vue vers le bas de la rivière Porcupine de la ligne de Frontière internationale. On voit bien ici les Remparts supérieurs de la rivière Porcupine. Les affleurements de roches dans les flancs de la vallée le long de cette partie de la rivière appartiennent au groupe Tindir. La vue montre aussi le caractère éparse de la croissance forestière dans le voisinage.

PLANCHE IV



Vue typique dans les montagnes Keele, montrant le caractère escarpé des flancs de montagnes et des murs de vallée, ainsi que les discordances topographiques nettes et les épaules prononcées partout en évidence à leurs contacts avec la surface de plateau.





Vue typique de la surface en plateau des montagnes Rocheuses [illegible] dépassant 5,000 pieds au-dessus du niveau de la mer, et [illegible] 1,500 pieds au-dessus du niveau des vallées principales. Les [illegible] roche sont tous des calcaires et des dolomies d'âge dévonien [illegible]

PLANCHE VI



[illegible]



[illegible]

[illegible]

PLANCHE VIII.



Vue entre les montagnes Keele et Ogilvie, montrant une des [illegible] quelque peu [illegible] et à sommet plat que l'on rencontre ici et là et qui forment la principale preuve qui nous reste dans cette partie du district pour affirmer que la région [illegible] autrefois une pénéplaine. Les roches en cet endroit appartiennent principalement au groupe Tindir et consistent surtout en ardoises, phyllades, et quartzites. On y voit aussi le caractère épars des forêts.

PLANCHE IX



La vallée du ruisseau Bern dans le voisinage du 141e méridien. Le caractère [illegible] de V de la vallée avec ses éperons entremêlés est bien illustré. On y voit aussi la nature de la croissance forestière.

Planche X.



Une vue typique des montagnes Ogilvie, regardant vers le [illegible] [illegible] mont Cathedral. On voit le mont Sapper à droite [illegible] en est voilé par un nuage. Le caractère escarpé de ces montagnes est [illegible] et on n'y voit aucune preuve que ces montagnes ont [illegible] pénéplaine. Au premier plan on voit [illegible] calcaires et dolomies d'âge dévono-cambrien.

PLANCHE XL.



Vue montrant le flanc sud-est [illegible] [illegible]
[illegible] aussi l'altération caractéristique [illegible]
devono-cambrien qui forment la majeure partie de ces montagnes.

Planche XII





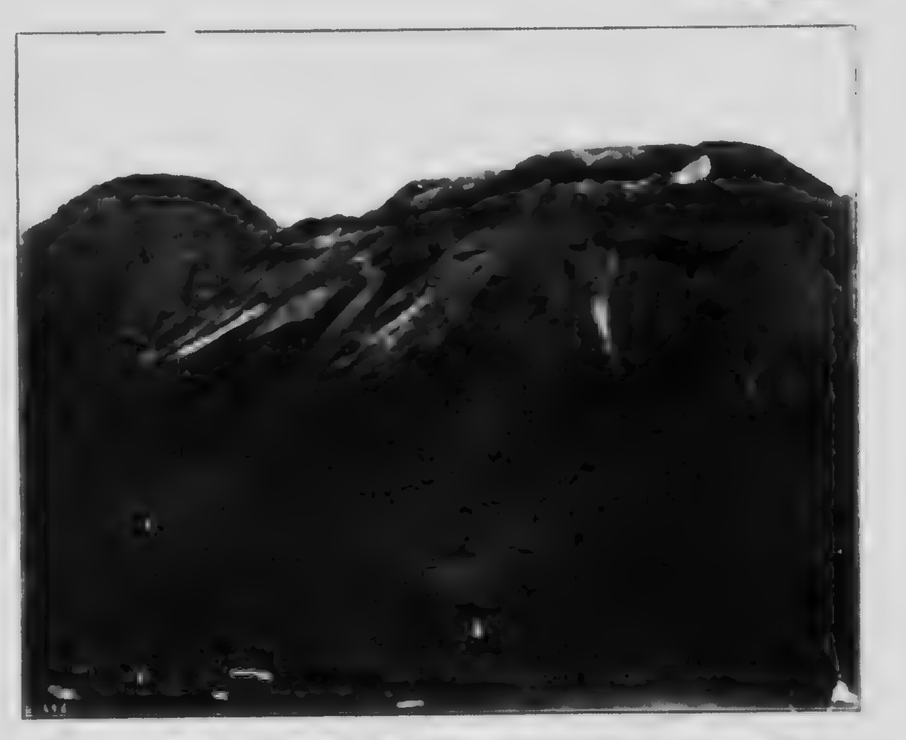


PLANCHE XIV

[illegible]

PLANCHE XV.



Vue vers le nord à travers les montagnes Ogilvie d'un point juste au nord de la colline McCann. On y voit bien le caractère rude et irrégulier de ces montagnes. La vue montre aussi au premier plan une des localités où nous avons collectionné des fossiles cambriens. Les bancs de dolomies calcaires qui forment le large sommet en pente à gauche de la gravure au premier plan, supportent quelques pieds de schistes argileux d'âge ordovicien.

PLANCHE XVI.



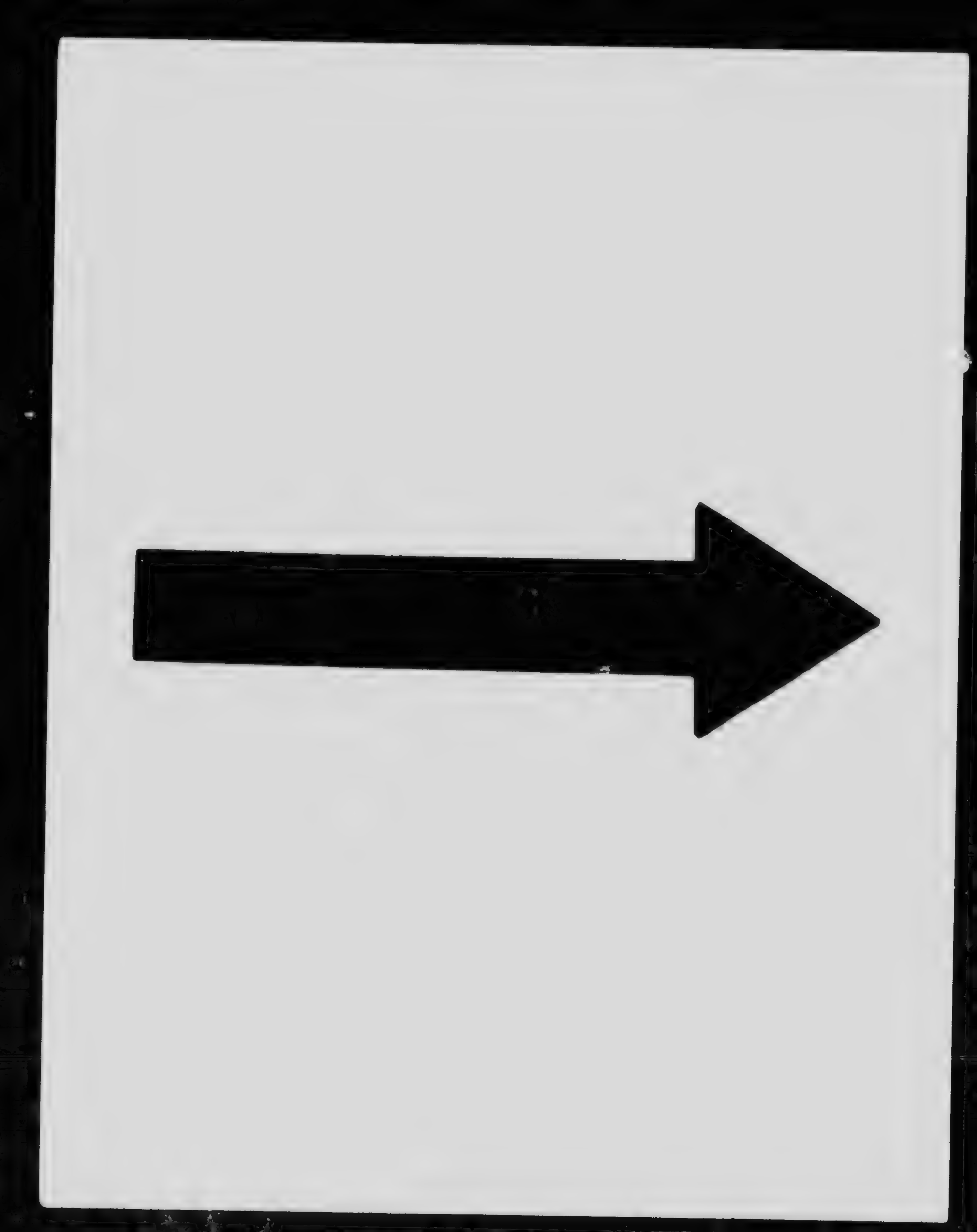
Un affleurement typique de grès schisteux formé de couches mésozoïques sur la rive nord de la rivière Kandik, à une faible distance en amont de la ligne de frontière.

INDEX.

A

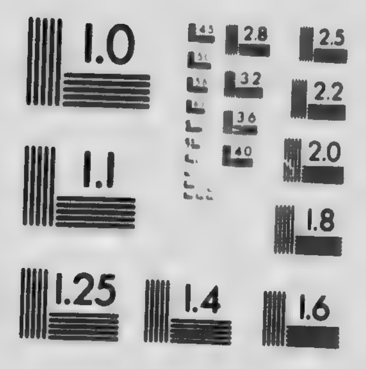
B

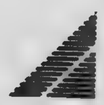
C



MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)





LEGEND

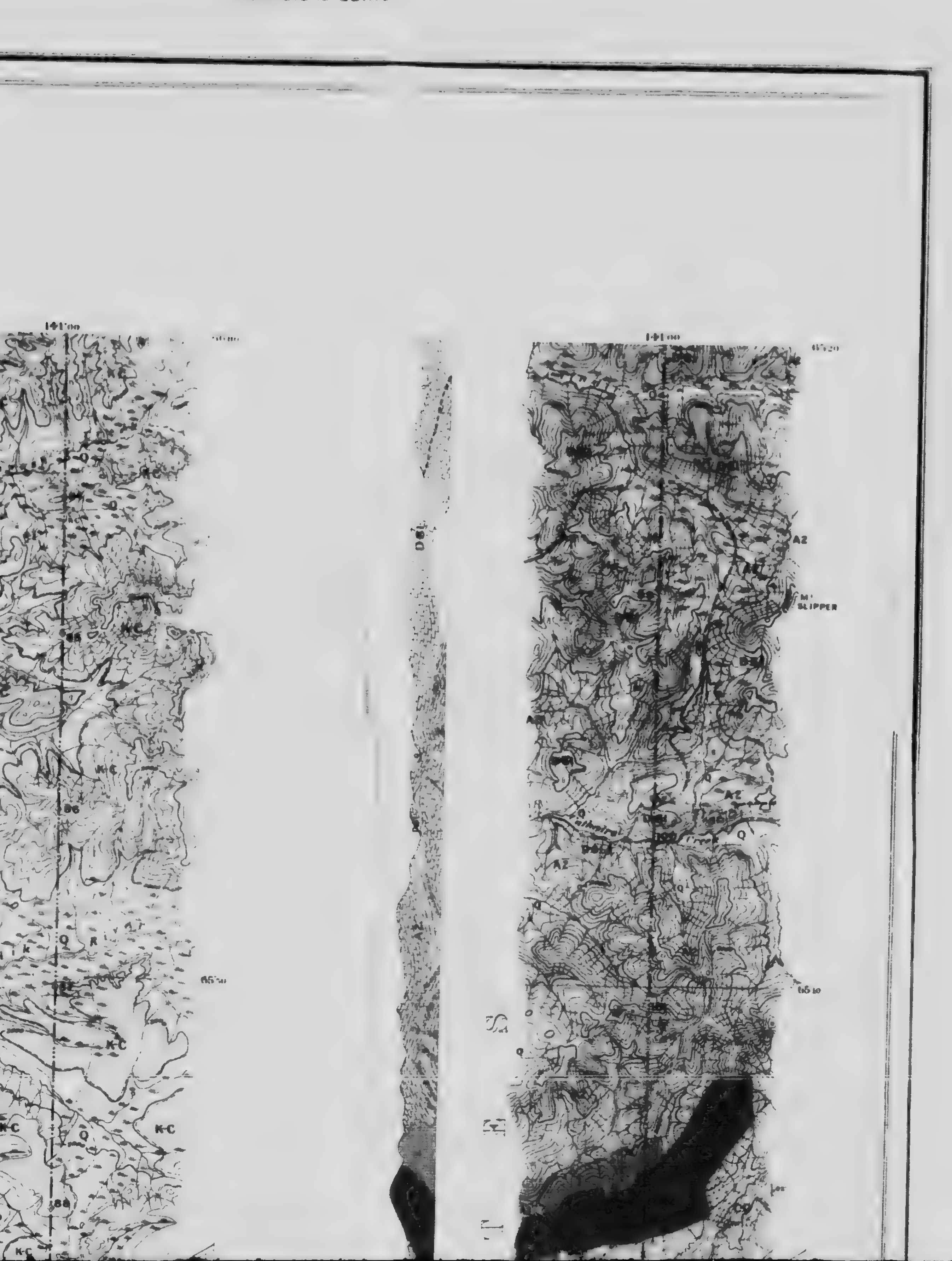
QUATERNARY	RECENT AND PLEISTOCENE	Q **Superficial deposits**
SOZOIC	CRETACEOUS	KC

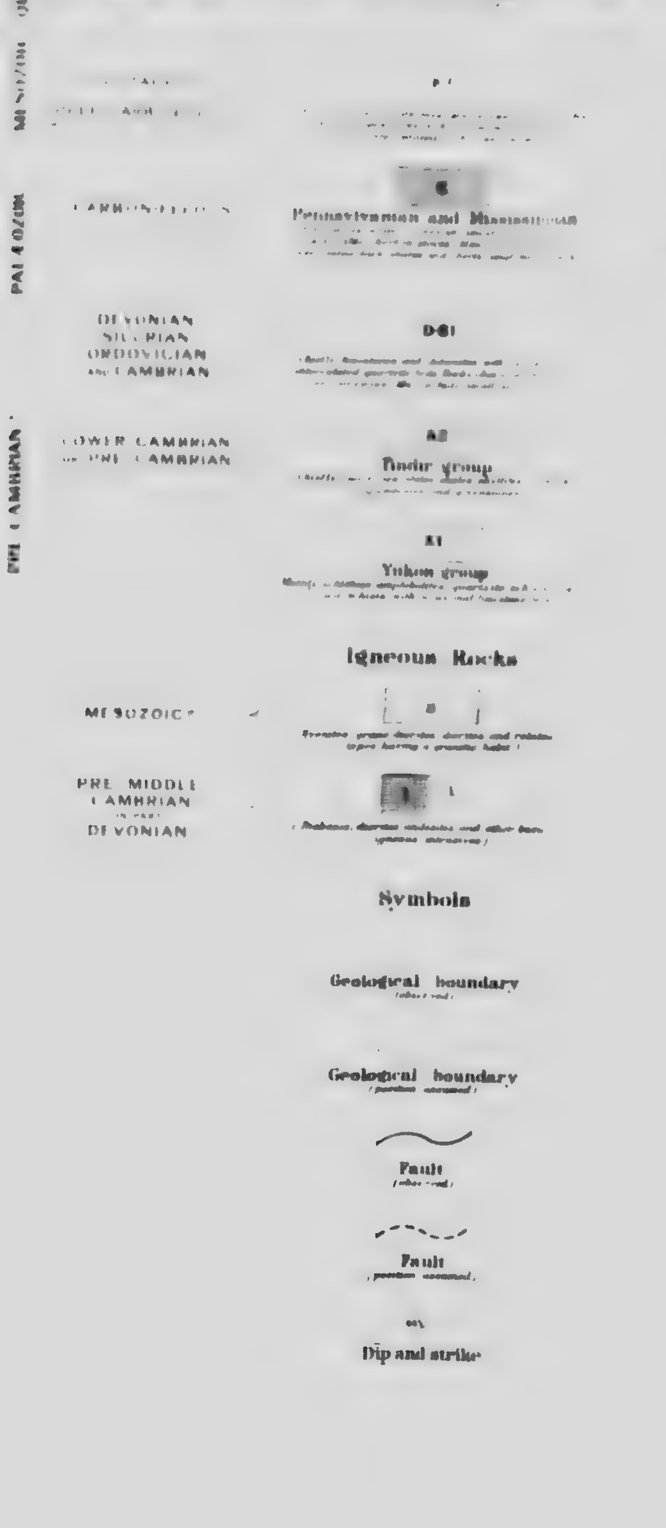
T E S

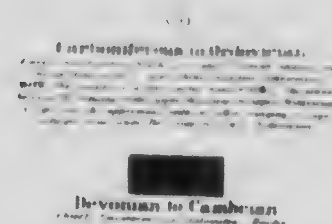
Canada
Department of Mines

Minister R. G. McConnell

GEOLOGICAL SURVEY







Carboniferous to Devonian

Devonian to Cambrian



LEGEND

Culture

Boundary Survey trail

Boundary and Monuments

Water

Rivers and streams

Marshes

Relief

Contours



C.O. Senecal, Topographer ... Draughtsman
A. Braidwood, Draughtsman

YUKON-AL

BE

To accompany Memoir ...



MAP ...A
(Issued 191.)

-ALASKA INTERNATIONAL BOUNDARY
BETWEEN YUKON AND PORCUPINE RIVERS
(Southern Sh...

Scale
Miles
Kilometres

2 MILES TO ...

TOPOGRAPHY
INTERNATIONAL BOUNDARY COMMIS...

GEOLOGY
D.D. CAIRNES

LEGEND

...DIC QUATERNARY

RECENT AND PLEISTOCENE

Q

Superficial deposits

(Chiefly gravels, sands, clays, marsh, peat, soil and ground ice)

Canada
Department of Mines

HON. ... ERRE, MINISTER, R.G. M^c^ONNELL, DEPUTY MINISTER

GEOLOGICAL SURVEY



LEGEND

MESOZOIC QUATERNARY

RECENT
AND
PLEISTOCENE

Q

Superficial deposits

CRETACEOUS
AND
UPPER CARBONIFEROUS
(MAY INCLUDE SOME PERMIAN)

KC

PALEOZOIC

CARBONIFEROUS

Pennsylvanian and Mississippian

DEVONIAN
SILURIAN
ORDOVICIAN
AND CAMBRIAN

D-Ci

PRE CAMBRIAN?

LOWER CAMBRIAN
OR PRE CAMBRIAN

A?

Tindir group

Igneous Rocks

MESOZOIC?

2

PRE MIDDLE
CAMBRIAN,
IN PART
DEVONIAN

1

Symbols

Geological boundary (observed)

Geological boundary (position inferred)

Fault (observed)

Fault (position inferred)

Dip and strike

Structural section along International Boundary

Structural section along International Boundary

UNITED STATES

CANADA

Teegan Creek

LEGEND

Culture

Boundary Survey trail

Boundary and Monuments

Water

Rivers and streams

Marshes

Relief

Contours
showing land forms
Interval 200 feet

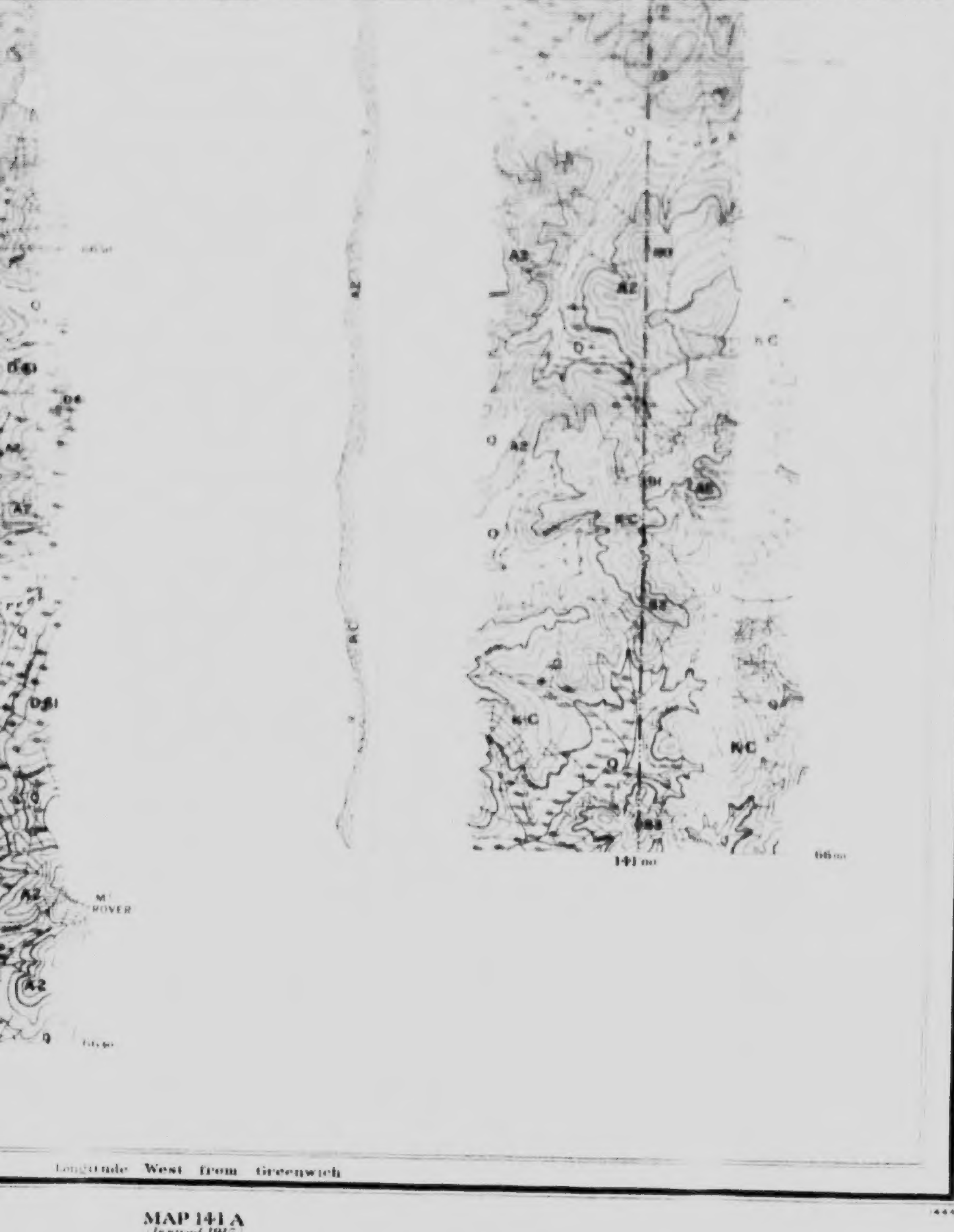


C.O. Senecal, *Geographer and Chief Draughtsman*
A. Braidwood, *Draughtsman*

YUKON-ALASKA I

BETWEEN YUK

To accompany Memoir by D.D. Cairnes



MAP 141 A
(Issued 1915)

KA INTERNATIONAL BOUNDARY

N YUKON AND PORCUPINE RIVERS

(Northern Sheet)

Scale
Miles
Kilometres

For practical purposes assume
2 MILES TO 1 INCH

TOPOGRAPHY
BASE ... PRODUCED FROM MAPS OF THE
INTERNATIONAL BOUNDARY COMMISSION

GEOLOGY
D.D. CAIRNES 1911, 1912